

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196322

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1368

G09F 9/30

G09F 9/35

H01L 21/28

H01L 21/336

H01L 29/786

(21)Application number : 2001-281191

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 17.09.2001

(72)Inventor : CHO RYUKEI

GYO KIKAN

KIM JAE-HYUN

CHOI BANG-SIL

(30)Priority

Priority number : 2000 200066972
2001 200105966

Priority date : 11.11.2000
07.02.2001

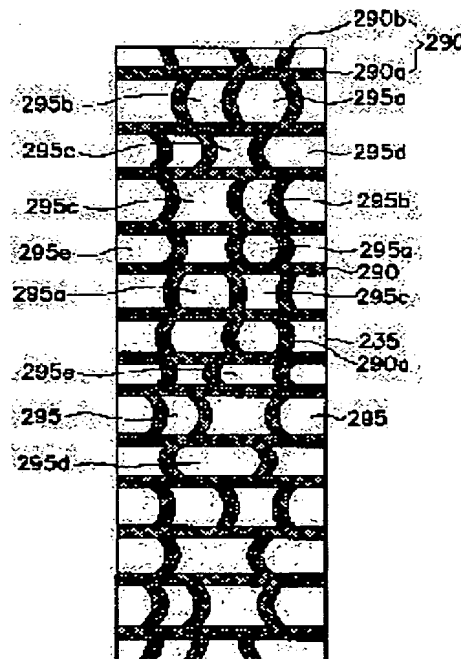
Priority country : KR
KR

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflection type liquid crystal display device provided with a reflection electrode having a large number of micro lenses oriented in a lateral direction and a longitudinal direction and to provide its manufacturing method.

SOLUTION: The reflection type liquid crystal display device includes a first substrate having a pixel formed thereon, a second substrate formed opposite thereto, and a liquid crystal layer formed between the first and the second substrates. The reflection electrode including a large number of first area parts and second area parts formed in relatively high and low shapes respectively on the first substrate and formed so that, in the first area parts, the total length component in the direction vertical to a first direction is larger than the total length component in the direction vertical to a second direction so that the reflectance in the first direction is relatively higher than that in the second direction.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st substrate with which the pixel was formed, and the 2nd substrate which countered said 1st substrate and was formed, It is formed on the liquid crystal layer formed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and said 1st substrate. Including much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by relative height, said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction The reflective mold liquid crystal display containing the reflector with which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction was formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction.

[Claim 2] It is the reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by for said 1st field section having the groove configuration which has low height relatively compared with said 2nd field section, and said 2nd field section having the configuration of the lobe of a large number which have high height relatively.

[Claim 3] Said 1st field section is a reflective mold liquid crystal display according to claim 1 partially characterized by limiting said 2nd field section with the gestalt of a closed curve with the boundary line of a pixel.

[Claim 4] It is the reflective mold liquid crystal display according to claim 3 which said 1st direction is a longitudinal direction of a pixel, and is characterized by said 2nd direction being a lengthwise direction of a pixel.

[Claim 5] Said 1st field section is a reflective mold liquid crystal display according to claim 3 characterized by consisting of the 2nd groove which was formed between the 1st groove continuously formed along said 1st direction, and said 1st adjoining groove, and was formed in discontinuous along said 2nd direction.

[Claim 6] Said 2nd groove is a reflective mold liquid crystal display according to claim 5 characterized by being formed so that the 2nd groove formed along said 2nd direction which has the configuration of an arc mold or a straight line, and adjoins respectively may be intersected.

[Claim 7] The 2nd groove formed in said 2nd direction is a reflective mold liquid crystal display according to claim 5 characterized by forming 0.5-5 pieces for every striping of one pixel electrode.

[Claim 8] Said reflector is a reflective mold liquid crystal display according to claim 5 characterized by including further the ***** means formed in the part which said 1st groove and said 2nd groove intersect.

[Claim 9] Said ***** means is a reflective mold liquid crystal display according to claim 8 which is the projection prolonged from said 2nd field, and is characterized by having the gap or one or more configurations which be chosen among the configuration of ****, a triangular configuration, the configuration of an inverse triangle, and a circular configuration.

[Claim 10] The reflective mold liquid crystal display according to claim 3 characterized by having the width of face of the 2-5 micrometers of said 1st field sections.

[Claim 11] Said 2nd field section is a reflective mold liquid crystal display according to claim 3 characterized by having two or more configurations chosen among the groups who consisted of the

configuration of an ellipse, the configuration of the first quarter moon, the configuration of the last quarter moon, the configuration of a concave lens, the truck configuration, the half-truck configuration, and the prolonged configuration of a concave lens.

[Claim 12] The magnitude of said 2nd field section is a reflective mold liquid crystal display according to claim 11 characterized by being 4–20 micrometers.

[Claim 13] The reflective mold liquid crystal display according to claim 3 characterized by forming the slot for dispersion in the center section of said 2nd field section.

[Claim 14] The reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by including the thin film transistor which contains the gate electrode formed one by one on said 1st substrate, gate dielectric film, a semi-conductor layer, an ohmic contact layer, a source electrode, and a drain electrode as a switching element.

[Claim 15] The reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by being a thin film transistor containing the drain electrode connected to the gate dielectric film formed as a switching element between the source formed in the lower part of a gate electrode and said gate electrode and a drain field, said gate electrode, the source, and a drain field, the oxide film formed on said gate electrode, the source electrode connected to said source field, and said drain field.

[Claim 16] The reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by including the organic compound insulator formed between said 1st substrate and said reflectors so that it might have the same structure as said reflector.

[Claim 17] It is the reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by for said 1st field section having the configuration of the lobe which has high height relatively compared with said 2nd field section, and said 2nd field section having the shape of a quirk of low height relatively.

[Claim 18] The phase which forms a pixel in the 1st substrate, and the phase which forms an organic compound insulator on said 1st substrate, So that it may be constituted by much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by height relative to said organic compound insulator and said 1st field section may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction The phase which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction forms so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction, The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display characterized by including the phase which forms a reflector on said organic compound insulator, the phase which forms the 2nd substrate which counters said 1st substrate and has a transparent electrode, and the phase which forms the liquid crystal layer between said 1st substrate and 2nd substrate.

[Claim 19] Said organic compound insulator is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 18 characterized by being formed by the thickness of 1–3 micrometers by the spin coating approach.

[Claim 20] The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 19 characterized by developing the exposed organic compound insulator and forming said 1st field section and the 2nd field section after making it expose using the mask which has the mask pattern which ****s said organic compound insulator in said 1st field section and the 2nd field section.

[Claim 21] Said mask pattern is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 20 which is the pattern which ****s in said 1st field section, and is characterized by including further the dispersion slot pattern for forming a dispersion slot in the center section of said 2nd field.

[Claim 22] Said mask pattern is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 20 characterized by including further the ***** pattern for forming the ***** means for forming the channel depth of said 1st field section in homogeneity at least in the intersection of said 1st field section.

[Claim 23] The phase which forms said 1st field section and the 2nd field section in said organic

compound insulator The phase of locating the 1st mask which has the 1st pattern on said organic compound insulator, The phase which forms the contact hole for carrying out full exposure of said organic compound insulator using said 1st mask, and connecting with said reflector and pixel electrode formed on said substrate, The phase of locating the 2nd mask which has the 2nd pattern on said organic compound insulator, The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 20 which carries out lens exposure of said organic compound insulator using said 2nd mask, and is characterized by including the phase which forms said 1st field section and said 2nd field section in said organic compound insulator.

[Claim 24] It is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 23 characterized by for said 1st pattern ****ing in the configuration of a contact hole, and said 2nd pattern ****ing in said 1st field section or said 2nd field section.

[Claim 25] The phase which forms said 1st field section and the 2nd field section in said organic compound insulator is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 20 characterized by being the phase which forms the 2nd discontinuous groove in said 2nd direction, and forms said 1st field section and the 2nd field section between the 1st parallel groove of a large number which have predetermined width of face along said 1st direction in said organic compound insulator, and said 1st groove.

[Claim 26] The phase which forms said 1st field section and the 2nd field section in said organic compound insulator The phase of locating the 1st mask which has the 1st pattern on said organic compound insulator, The phase which forms partially the contact hole for carrying out partial exposure of said organic compound insulator using said 1st mask, and connecting said reflector and said pixel electrode, The phase of locating the 2nd mask which has the 2nd pattern on said organic compound insulator, The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 20 characterized by including the phase which completes said contact hole at the same time it carries out lens exposure of said organic compound insulator using said 2nd mask and forms said 1st field section and the 2nd field section in said organic compound insulator.

[Claim 27] The phase of carrying out partial exposure of said organic compound insulator is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 26 characterized by carrying out the quantity of light which it is [quantity of light] the perfect light exposure which can form said contact hole at once, and carries out lens exposure of said organic compound insulator with limit light exposure.

[Claim 28] Connect with the insulating substrate in which the pixel was formed at said pixel, and it is formed on said insulating substrate. Much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by relative height are included. Said 2nd field section is an electronic display unit with which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction is characterized by including the reflective means formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction.

[Claim 29] The gate electrode formed one by one on said 1st substrate as a switching means, The thin film transistor or gate electrode containing gate dielectric film, a semi-conductor layer, an ohmic contact layer, a source electrode, and a drain electrode, The gate dielectric film formed between the source formed in the lower part of said gate electrode and a drain field, said gate electrode, the source, and a drain field, The electronic display unit according to claim 28 characterized by being a thin film transistor containing the drain electrode connected to the oxide film formed on said gate electrode, the source electrode connected to said source field, and said drain field.

[Claim 30] It connects with the phase which forms a pixel in an insulating substrate, and said pixel on said insulating substrate. Including much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by relative height, said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction The manufacture approach of the electronic display unit

characterized by synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction including the reflective means formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction.

[Claim 31] The phase which forms said reflective means is the manufacture approach of the electronic display unit according to claim 30 characterized by carrying out after the phase which forms the resist film on said insulating substrate.

[Claim 32] The phase where the phase which forms said resist film locates the 1st mask which has the 1st pattern on said resist film, The phase which forms the connection hole for carrying out full exposure of said resist film using said 1st mask, and connecting said switching means and said reflective means, The phase of locating the 2nd mask which has the 2nd pattern on said resist film, The manufacture approach of the electronic display unit according to claim 31 characterized by including the phase which carries out lens exposure of said resist film using said 2nd mask, and forms the field of the same configuration as said 1st field section and the 2nd field section in said resist film.

[Claim 33] The phase where the phase which forms said resist film locates the 1st mask which has the 1st pattern on said resist film, The phase which forms partially the connection hole for carrying out partial exposure of said resist film using said 1st mask, and connecting said switching means and said reflective means, The phase of locating the 2nd mask which has the 2nd pattern on said resist film, The manufacture approach of the electronic display unit according to claim 31 characterized by including the phase which completes said connection hole at the same time it carries out lens exposure of said resist film using said 2nd mask and forms said 1st field section and the 2nd field section in said resist film.

[Claim 34] The manufacture approach of the electronic display unit according to claim 30 characterized by forming said reflective means on an organic compound insulator after developing the organic compound insulator exposed after making it expose using the mask which has the mask pattern which ****s an organic compound insulator in said 1st field section and the 2nd field section and forming said 1st field section and the 2nd field section.

[Claim 35] the [the 1st substrate with which the pixel was formed, and / said] -- with the 2nd substrate which countered the 1st substrate and was formed It is formed on the liquid crystal layer formed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and said 1st substrate. Including much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by height relative for light scattering, said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction The reflector with which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction was formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction, It is the reflective mold liquid crystal display which has the same surface structure as said reflector between said 1st substrate and said reflectors, and is characterized by said surface structure containing the organic compound insulator currently formed so that it may extend in the exterior of the pixel boundary line of said pixel.

[Claim 36] It is the reflective mold liquid crystal display according to claim 35 characterized by for said 1st field section having the groove configuration which has low height relatively compared with said 2nd field section, and said 2nd field section having the configuration of the lobe of a large number which have high height relatively.

[Claim 37] Said 1st field section is a reflective mold liquid crystal display according to claim 36 characterized by including the 1st groove continuously formed along said 1st field.

[Claim 38] Said 1st groove is a reflective mold liquid crystal display according to claim 37 characterized by having irregular spacing in said 2nd direction, and being formed in it.

[Claim 39] Said 2nd groove is a reflective mold liquid crystal display according to claim 38 characterized by having the configuration of an arc mold or a straight line including the 2nd groove which said 1st field section was formed between said 1st adjoining groove, and was formed in discontinuous along said 2nd direction.

[Claim 40] Connect with the insulating substrate in which the pixel was formed at said pixel, and it is

formed on said insulating substrate. Much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by height relative for light scattering are included. A reflective means by which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction was formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction so that said 2nd field section might have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction, It is the electronic display unit which has the same surface structure as said reflective means between said insulating substrates and said reflective means, and is characterized by said surface structure containing the organic compound insulator currently formed so that it may extend in the exterior of the pixel boundary line of said pixel.

[Claim 41] It is the electronic display unit according to claim 40 characterized by for said 1st field section limiting said 2nd field section with the gestalt of a closed curve with the outline part of the boundary line of a pixel partially, for said 1st field section having the groove configuration which has low height relatively compared with said 2nd field section, and said 2nd field section having the configuration of the lobe of a large number which have high height relatively.

[Claim 42] Said 1st field section is an electronic display unit according to claim 40 characterized by consisting of the 1st groove which was continuously formed along said 1st direction and was formed by having irregular spacing of said 2nd field section, and the 2nd groove which was formed between said 1st groove and formed in discontinuous along said 2nd direction.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the reflective mold liquid crystal display possessing the reflector with which the micro lens by which orientation of a large number was carried out more to the detail was formed, and the manufacture approach of this about a reflective mold liquid crystal display and the manufacture approach of this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, in the information society, the role of an electronic display unit becomes still more important, and various electronic display units are broadly used for various industrial fields. The electronic display unit of the new function in which such an electronic display field suits the demand of an information society which diversified development in piles is developed continuously.

[0003] Generally a thing called an electronic display unit says the equipment which transmits various information etc. to human being through vision. That is, an electronic display unit is an electronic instrument which changes the electric information signal outputted from various electronic equipment

into the optical information signal which can be recognized by human being's vision, and it can be said to be the equipment which takes charge of the bridge formation-role which connects electronic equipment with human being.

[0004] In such an electronic display unit, when an optical information signal is displayed by luminescence, it says with luminescence mold display (emissive display) equipment, and when displayed by reflection, dispersion, the interference phenomenon, etc. by light modulation, it says with light-receiving mold display (non-emissive display) equipment. As said luminescence mold indicating equipment called active mold indicating equipment, it can mention a cathode-ray tube (CRT), a plasma-display panel (PDP), light emitting diode (LED), electro luminescent (electroluminescent display:ELD), etc. And as said light-receiving mold display which is a passive mold display, a liquid crystal display (LCD or electrochemical display:ECD), an electrophoresis display (electrophoretic image display:EPID), etc. can be mentioned.

[0005] Although the cathode-ray tube (CRT) which is the display unit which has the history long No. 1 used for image display devices, such as television and a monitor for computers, has the highest pulse duty factor in respect of display quality, economical efficiency, etc., it has many demerits, such as large weight, large volume, and high power consumption.

[0006] However, the demand to the monotonous panel mold display unit equipped with the property of the electronic display unit which suits a new environment according to small [of electronic equipment] and lightweight-izing with the solid state of various electronic instruments, a low battery, and low electrification by rapid advance of semiconductor technology, i.e., low driver voltage thin and light and, and low power consumption is growing rapidly.

[0007] Since the image display near a cathode-ray tube is possible while a liquid crystal display is thin compared with a different display unit, and is light and it has low power consumption and low driver voltage among various monotonous display units by which current development was carried out, it is broadly used for various electronic instruments. And since the liquid crystal display is easy to manufacture, it is extending the applicability further.

[0008] Such a liquid crystal display is classifiable with the transparency mold liquid crystal display which displays an image using the external light source, and the reflective mold liquid crystal display which uses the natural light instead of the external light source.

[0009] Said reflective mold liquid crystal display has the advantage which power consumption says low that the image display quality in the outdoors is excellent in coincidence compared with a projection mold liquid crystal display. And since a reflective mold liquid crystal display does not need the special light source like a back light, it also has the advantage referred to as being able to embody thin and light equipment.

[0010] However, since it is difficult for a current reflective mold liquid crystal display for the display screen to deal with a fixed display and color display appropriately [it is dark and], it is used only for the restrictive equipment which requires only the display of a figure or an easy alphabetic character. Therefore, in order to use a reflective mold liquid crystal display as various electronic display units, improvement, *****-izing, and colorization of reflective effectiveness are required. And improvement in the contrast of suitable brightness, a rapid-response rate, and an image is also required with this.

[0011] In the current reflective mold liquid crystal display, the technique which raises the brightness is advancing in the direction which raises the reflective effectiveness of a reflector greatly, and the direction which combines a super-numerical aperture technique. Thus, the technique which forms detailed irregularity in a reflector and raises reflective effectiveness is Naofumi. It is indicated by United States patent No. (the name of invention: Reflection type Liquid Crystal Display Device with bumps - the reflector) 5,610,741 ****(ed) by Kimura.

[0012] Drawing 1 illustrates the partial top view of the reflective mold liquid crystal display shown to said United States patent, and drawing 2 R> 2 illustrates the sectional view of said reflective mold liquid crystal display.

[0013] If drawing 1 and drawing 2 are referred to, said liquid crystal display contains the liquid crystal

layer 20 formed between the 2nd substrate 15 and the 1st substrate 10 which countered the 1st substrate 10 and the 1st substrate 10, and have been arranged, and the 2nd substrate 15.

[0014] The 1st substrate 10 possesses the 1st insulating substrate 30 by which much gate bus wiring (gate bus wiring) 25 was formed in the upper part. The gate electrode 35 branches from the gate bus wiring 25, and is formed in the direction in which the gate bus wiring 25 and much source bus wiring (source bus wiring) 40 cross at right angles. The source bus wiring 40 inserts the gate bus wiring 25, an insulator layer, etc., and is insulated, and the source electrode 45 branches from the source bus wiring 40.

[0015] A reflector 50 is formed between the 1st substrate 10 and the liquid crystal matter 21, and is arranged between the parts which the gate bus wiring 25 and the source bus wiring 40 intersect. A reflector 50 possesses the gate bus wiring 25 and the source bus wiring 40 as a switching element, and is connected with the thin film transistor (TFT) 55 formed in the 1st insulating substrate 30. The dents (dent) 70 and 71 of a large number which are crevices are irregularly formed in a reflector 50 over all front faces, and a reflector 50 and the drain electrode 60 of each other are connected through a contact hole 65.

[0016] After said gate bus wiring 25 and gate electrode 35 carry out sputtering of the tantalum (Ta), they are formed on the 1st insulating substrate 30 which consisted of matter like glass through etching or a photolithography. The laminating of the gate dielectric film 75 which consisted of silicon nitride (SiNX) all over 1st insulating-substrate 30 so that the gate bus wiring 25 and the gate electrode 35 might be covered is carried out using the plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation (plasma chemical vapor deposition; PCV) approach.

[0017] On the gate dielectric film 75 of the gate electrode 35 upper part, the semi-conductor film 80 constituted with the amorphous silicon is formed, and the laminating of the contact layers 85 and 90 which consisted of the amorphous silicon doped by n+ form on such semi-conductor film 80 is carried out.

[0018] The source bus wiring 40, the source electrode 45, and the drain electrode 60 are formed on the 1st insulating substrate 30 in which the object was formed said result through sputtering and an etching process using molybdenum (Mo). Therefore, the thin film transistor 55 containing the gate electrode 35, the semi-conductor film 80, the contact layers 85 and 90, the source electrode 45, the drain electrode 60, etc. is completed.

[0019] The organic compound insulator 95 and reflector 50 with which concave heights were formed in the front face all over the 1st insulating substrate 30 in which the thin film transistor 55 was formed are formed one by one.

[0020] Drawing 3 thru/ or drawing 5 are the sectional views for explaining the process which forms an organic compound insulator and a reflector among the equipment illustrated to drawing 2.

[0021] If drawing 3 is referred to, pre baking (prebaking) of the resist film 100 applied to the degree which applied the resist film 100 by spin coating on the 1st insulating substrate 30 in which the thin film transistor 55 was formed will be carried out. Then, after locating the mask 110 which has the transparency field 105 and the protection-from-light field 106 with a predetermined pattern on the resist film 100, projection 115 is formed by carrying out the pattern of the resist film 100 through exposure and a development process with the configuration which ****s to the pattern of a mask 110. As projection 115 is heat-treated and being continuously illustrated to drawing 4, the upper part completes the projection 115 which has a circular configuration.

[0022] If drawing 5 is referred to, concave heights will be formed in the front face of the organic compound insulator 95 including projection 115 by a laminating being carried out on the 1st insulating substrate 30 so that an organic compound insulator 95 may cover said projection 115 by the spin coating approach. Then, the contact hole 65 which exposes the drain electrode 60 of a thin film transistor 55 to an organic compound insulator 95 is formed by etching an organic compound insulator 95 again using a mask (not shown). A reflector 50 uses aluminum (aluminum) or nickel (nickel), fills said

contact hole 65, and is formed by the vacuum deposition approach on the organic compound insulator 95 in which concave heights were formed. Therefore, many dents (dent) 70 and 71 are formed in the front face of a reflector 50 in accordance with the configuration of an organic compound insulator 95. [0023] If drawing 2 is referred to again, the 1st substrate 10 will be completed carrying out the laminating of the 1st orientation film 120 on the reflector 50 formed as mentioned above, and an organic compound insulator 95.

[0024] The 2nd substrate 15 contains the 2nd insulating substrate 140 in which a color filter 125, the common electrode 130, and the 2nd orientation film 135 were formed.

[0025] The 2nd insulating substrate 140 is constituted by glass and it adheres to the color filter 125 corresponding to each pixels 145 and 146 on the 2nd insulating substrate 140. On a color filter 125, the common electrode 130 which consisted of same transparent materials as ITO (indium tin oxide) is formed, the 2nd orientation film 135 is formed on the common electrode 130, and the 2nd substrate 15 is constituted.

[0026] After locating said 2nd substrate 15 on the 1st substrate 10 so that the 1st substrate 10 may be countered, the liquid crystal layer 20 containing the liquid crystal matter 21 and a pigment 22 is poured in between the 1st substrate 10 and the 2nd substrate 15 by the vacuum impregnation approach, and a reflective mold liquid crystal display is completed.

[0027] However, although the conventional reflective mold liquid crystal display can form many dents in a reflector and can raise reflective effectiveness, it has the following troubles.

[0028] First, although a reflective mold liquid crystal display forms the dent which is the projection which has the semi-sphere configuration where sizes differ reflective effectiveness as a micro lens in order to raise improvement in the former mentioned above, since it has mutually different magnitude with a location, the floor field in which a dent is not formed among reflectors becomes the trouble of reducing the homogeneity of the reflection factor of a whole reflector, after all. That is, since the sizes of the part in which a dent is not formed differ respectively, it has height which is mutually different in the field in which the sizes of the dent formed on a reflector differ mutually and this shows the reflection factor from which a reflector differs mutually by the field, the heterogeneity of the reflection factor of a reflector is caused after all. Thus, the fall of reflective homogeneity of a reflector becomes the cause which causes the heterogeneity of the orientation (orientation) of the liquid crystal matter, and lowers the contrast (contrast) of an image. And the heterogeneity of the orientation of the liquid crystal matter has fairly high possibility of making not only generating an optical leakage after-image but poor fog (fog) causing.

[0029] And since the sizes of the field between the magnitude of many dents and the dents which are formed in a reflective substrate differ respectively, actually controlling the size of a dent and the space between dents by the design location in consideration of a suitable reflection factor correctly in a process has substantial very difficult demerit.

[0030] And it is difficult to intercept completely the phenomenon in which scattered reflection of the incident light is carried out in a dent part, since the gestalt of a dent is a semi-sphere even if it forms so that the dent which has the magnitude which carries out difference even if may lap, therefore in order to raise the image quality of an image, there is a limitation.

[0031] Furthermore, since it has square pixel formation, the conventional reflective mold liquid crystal display Applying to the display unit which requires a pixel dimension which the class of information communication equipment, such as a cellular phone and a liquid crystal television, becomes various these days, and pixel size is changed, and is respectively different It applies further and is difficult for the electronic display unit which requires it not only should design from the start, but that there should be a difficult problem which should secure production process conditions again, and high reflective effectiveness should be especially shown in the specific direction like a cellular phone.

[0032]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, a one division target of this invention offers the

reflective mold liquid crystal display containing the reflector with which the micro lens to which orientation of a large number was carried out was formed in order to raise reflective effectiveness.

[0033] Especially another purpose of this invention suits said lens mold reflective mold liquid crystal display by which orientation was carried out, and offers the formation approach of the reflector of a liquid crystal display that process time amount and costs are greatly reducible.

[0034] Still more nearly another purpose of this invention offers the electronic display unit containing the reflector which has a high reflection factor towards a specific direction.

[0035] Still more nearly another purpose of this invention offers the manufacture approach of the electronic display unit which suited especially manufacture of the electronic display unit containing the reflector which has a high reflection factor towards a specific direction.

[0036] Still more nearly another purpose of this invention offers the reflective mold liquid crystal display which can solve the trouble generated with the level difference of the boundary section which exists in the contrant region of a pixel, and the external field of a pixel, and can acquire uniform image quality.

[0037] Still more nearly another purpose of this invention solves the trouble generated with the level difference of the boundary section which exists in the contrant region of a pixel, and the external field of a pixel, and offers the electronic display unit containing the reflector which can acquire uniform image quality.

[0038]

[Means for Solving the Problem] The 1st substrate with which, as for this invention, the pixel was formed in order to attain a one division target of this invention mentioned above, The liquid crystal layer formed between the 2nd substrate which countered said 1st substrate and was formed, and the 1st substrate and the 2nd substrate, Including much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed on said 1st substrate and formed by relative height, said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction Synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction offers the reflective mold liquid crystal display containing the reflector formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction.

[0039] The phase where this invention forms a pixel in the 1st substrate in order to attain other purposes of this invention mentioned above, It is constituted by much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by the phase which forms an organic compound insulator on said 1st substrate, and height relative to said organic compound insulator. Said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction The phase which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction forms so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction, The manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display including the phase which forms a liquid crystal layer between the phase which forms a reflector on said organic compound insulator, the phase which forms the 2nd substrate which counters said 1st substrate and has a transparent electrode, and said 1st substrate and 2nd substrate is offered.

[0040] This invention for attaining other purposes of this invention mentioned above again Connect with the insulating substrate in which the pixel was formed at said pixel, and it is formed on said insulating substrate. Much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by relative height are included. Said 2nd field section offers an electronic display unit including a reflective means by which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction was formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction.

[0041] The phase which forms a pixel in an insulating substrate according to this invention for attaining other purposes of this invention mentioned above again, Connect with said pixel on said insulating substrate, and much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by relative

height are included. Said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction Synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction offers the manufacture approach of an electronic display unit including the phase which forms the reflective means formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction.

[0042] This invention for attaining other purposes of this invention mentioned above again The 1st substrate with which the pixel was formed, and the 2nd substrate which countered said 1st substrate and was formed, It is formed on the liquid crystal layer formed between the 1st substrate and the 2nd substrate, and said 1st substrate. Including much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by height relative for light scattering, said 2nd field section so that it may have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction The reflector with which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction was formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction, Having the same surface structure as said reflector between said 1st substrate and said reflectors, said surface structure offers the reflective mold liquid crystal display containing the organic compound insulator currently formed so that it may extend in the exterior of the pixel boundary line of said pixel.

[0043] This invention for attaining other purposes of this invention mentioned above again Connect with the insulating substrate in which the pixel was formed at said pixel, and it is formed on said insulating substrate. Much the 1st field sections and the 2nd field sections which were formed by height relative for light scattering are included. A reflective means by which synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 1st direction was formed so that more greatly than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction of said 2nd direction so that said 2nd field section might have a high reflection factor relatively from the 2nd direction about the 1st direction, Between said insulating substrates and said reflective means, it has the same surface structure as said reflective means, and the electronic display unit characterized by said surface structure containing the organic compound insulator currently formed so that it may extend in the exterior of the pixel boundary line of said pixel is offered.

[0044] By forming the reflector with which the micro lens orientation was limited and carried out [the micro lens] by many the 1st field sections and the grooves which followed width and a lengthwise direction was formed according to this invention, the reflective mold liquid crystal display which has the reflective effectiveness which improved greatly compared with the conventional liquid crystal display can be embodied, and the contrast and the image quality of a pixel which are shown by such reflective mold liquid crystal display can be improved notably. And since orientation of the micro lens of a reflector is carried out to the width and the lengthwise direction which are a pixel, the reflective mold liquid crystal display which suited especially the electronic display unit in which the high reflection factor should be shown towards the specific direction like a cellular phone can be offered. Furthermore, in order to form a reflector using the exposure and the development process which have been improved, while the reflection factor of a reflector can be further raised by being able to reduce the production time and costs of equipment greatly, and forming the ***** member of various configurations in the part which the slot on the reflector intersects, the contrast and image quality of an image are greatly improvable. Moreover, a level difference is not formed between a pixel field and the external field of a pixel in the external field of a pixel field by [in a pixel field] forming so that the 1st field section and the 2nd field section may be extended identically. Therefore, the leak light aquosity after-image and liquid crystal orientation distortion phenomenon which are generated with a level difference are removable.

[0045]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, the reflective mold liquid crystal display by the desirable operation gestalt and its manufacture approach of this invention are explained more to a detail.

[0046] The <1st operation gestalt> Drawing 6 illustrates the sectional view of the reflective mold liquid crystal display by the 1st operation gestalt of this invention.

[0047] If drawing 6 is referred to, the reflective mold liquid crystal display 200 by this operation gestalt contains the reflector 235 which is a pixel (pixel) electrode formed between the liquid crystal layer 230 formed between the 1st substrate 210 with which the pixel is formed, the 2nd substrate 220 which countered the 1st substrate 210 and has been arranged, the 1st substrate 210, and the 2nd substrate 220, and the 1st substrate 210 and the liquid crystal layer 230.

[0048] The 1st substrate 210 contains the thin film transistor (TFT) 245 which is the switching element formed in the 1st insulating substrate 240 and the 1st insulating substrate 240.

[0049] The 1st insulating substrate 240 consists of the non-conductive matter, for example, matter, such as glass and a ceramic. A thin film transistor 245 contains the gate electrode 250, gate dielectric film 255, the semi-conductor layer 260, the ohmic contact layer 265, the source electrode 270, and the drain electrode 275.

[0050] On the 1st insulating substrate 240, the gate electrode 250 branches, and is formed from a gate line (not shown), the lower part consists of chromium (Cr), and it has the two-layer structure from which the upper part was constituted by aluminum (aluminum).

[0051] The laminating of the gate dielectric film 255 constituted with silicon nitride (SixNy) is carried out all over the 1st insulating substrate 240 in which the gate electrode 250 was formed, and the semi-conductor layer 260 which consisted of the amorphous silicon, and the ohmic contact layer 265 constituted with n+ amorphous silicon are formed one by one on the gate dielectric film 255 with which the gate electrode 250 was located downward.

[0052] The source electrode 270 and the drain electrode 275 are respectively formed on the ohmic contact layer 265 and gate dielectric film 255 centering on the gate electrode 250, and constitute a thin film transistor 245. The source electrode 270 and the drain electrode 275 consist of metal, such as a tantalum (Ta), molybdenum (Mo), titanium (Ti), or chromium (Cr), respectively.

[0053] The laminating of the organic compound insulator 280 which consisted of matter like a resist on the 1st insulating substrate 240 in which said thin film transistor 245 was formed is carried out, and the contact hole 285 to which some drain electrodes 275 of a thin film transistor 245 are exposed is formed in such an organic compound insulator 280.

[0054] A reflector 235 is formed on said contact hole 285 and an organic compound insulator 280. A reflector 235 is connecting with the drain electrode 275 through a contact hole 285, and a reflector 235 is electrically connected with a thin film transistor 245.

[0055] drawing 7 -- the equipment of drawing 6 -- it is the top view which expanded the reflector corresponding to one pixel.

[0056] As illustrated to drawing 7, the reflector 235 by this operation gestalt consists of much the 1st field sections 290 and the 2nd field sections 295 which were formed by relative height. Said 2nd field section 295 is formed so that more greatly [the 1st direction (lengthwise direction) may have a high reflection factor more relatively than the 2nd direction (being a longitudinal direction the impression direction of a data signal), and / synthesis of the die-length component of the perpendicular direction (a longitudinal direction, i.e., the 2nd direction) of said 1st direction] than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction (a lengthwise direction, i.e., the 1st direction) of said 1st direction. For example, said 1st field section 290 has the groove configuration which has low height relatively compared with said 2nd field section 295, and it can form said 2nd field section 295 so that it may have the configuration of a high lobe compared with the 1st field section 290 relatively. And it is opposite to this, and said 1st field section 290 has the lobe configuration which has high height relatively compared with said 2nd field section 295, and it can form said 2nd field section 295 so that it may have the configuration of the low recess (recess) section compared with the 1st field section 290 relatively.

[0057] Said 1st field section 290 contains 1st groove 290a continuously formed along the longitudinal direction. And between adjoining 1st groove 290a, 2nd groove 290b is formed in discontinuous along said

lengthwise direction. 2nd groove 290b formed in the drawing so that a beam of light could be reflected besides the 1st direction and the 2nd direction, and it might have an arc configuration, but it can form so that it may have the configuration of arbitration, such as a straight line and anular shape.

[0058] As for 2nd groove 290b, it is desirable to form so that each-other crossover may be carried out with adjoining 2nd groove 290b formed along the lengthwise direction. Thus, as for formed 2nd groove 290b, it is desirable to form by 0.5 thru/or about five pieces to the die length of the longitudinal direction of one pixel electrode.

[0059] The 2nd field section 295 consists of the lobe of a large number which function as a micro lens. That is, the 1st field section 290 of the reflector 235 which consisted of the continuous recess is formed so that it may have the predetermined depth in a low location relatively on the 1st substrate 210 compared with the 2nd field section 295 which is a lobe. And on the 1st substrate 210, the 2nd field section 295 constituted by many relative lobes compared with the 1st field section 290 has predetermined height, and is formed. The 2nd field section 295 which is the micro-lens section which increases the reflective effectiveness of a reflector 235 is surrounded by the 1st field section 290 which consisted of 1st groove 290a and 2nd groove 290b with the boundary line of a pixel. That is, one of the 2nd field sections 295 is limited to the center section of the pixel by adjoining 1st groove 290a and two 2nd groove 290b. The 2nd field section 295 which adjoined the boundary section of a pixel is limited by the boundary line of the one and the pixel of adjoining 1st groove 290a and 2nd groove 290b.

[0060] Thus, it originates in the directivity of the formed 1st field section 290, orientation of the lobe which consists of the 2nd field section 295 is carried out along the 2nd direction which is the 1st direction and lengthwise direction which are a longitudinal direction which is a pixel, and the liquid crystal display by this example can fully be applied to the display unit which requires a high reflection factor in the specific direction like a cellular phone.

[0061] According to this example, the lobe of a large number which constitute said 2nd field section 295 has various configurations respectively like configuration 295a of configuration 295b [of configuration 295a of an ellipse, the first quarter moon, or the last quarter moon], configuration 295c [of a concave lens cross section], configuration [of a truck / of 295d], and half-truck (hemi-track) e. And even if the lobe of the 2nd field section 295 has the same configuration, it will be formed so that it may have respectively different magnitude.

[0062] The 1st groove and the 2nd groove 290a and 290b of the 1st field section 290 have width of face of about about 2-5 micrometers respectively, and the lobe of the 2nd field section 295 has various magnitude within the limits of about 4-20 micrometers respectively. Spacing between the center lines of 1st groove 290a formed in parallel with a longitudinal direction is about 8.5 micrometers in 5 thru/or 20 micrometers, and average, and spacing between the floors of the lobe of the 2nd field section 295 is set up by 12-22 micrometers and the average of about 17 micrometers. Thus, the phenomenon in which the light reflected by the reflector 235 causes interference can be minimized by changing variously the configuration and size of a lobe which consist of the 2nd field section 295.

[0063] Drawing 8 illustrates the top view which expanded the reflector by other operation gestalten. The reflector illustrated to drawing 8 is the same as the reflector illustrated to drawing 7 , if it removes that the slot 297 for dispersion for controlling and scattering reflection of a direct beam of light over the center section of the 2nd field section 295 is formed. As for the magnitude of said slot 297 for dispersion, it is desirable that they are 2 thru/or 3 micrometers.

[0064] Again, if drawing 6 is referred to, the laminating of the 1st orientation film 300 will be carried out to the upper part of the reflector 235 which has the structure mentioned above.

[0065] The 2nd substrate 220 which counters the 1st substrate 210 possesses the 2nd insulating substrate 305, a color filter 310, the common electrode 315, the 2nd orientation film 320, the phase contrast plate 325, and a polarizing plate 330.

[0066] The 2nd insulating substrate 305 consists of the glass or the ceramic which is the same matter as the 1st insulating substrate 240, and said phase contrast plate 325 and polarizing plate 330 are

formed in the upper part of the 2nd insulating substrate 305 one by one. A color filter 310 is arranged at the lower part of the 2nd insulating substrate 305, and the common electrode 315 and the 2nd orientation film 320 are formed in the lower part of a color filter 310 one by one, and it constitutes the 2nd substrate 220. The 2nd orientation film 320 carries out the function to which pre tilting of the liquid crystal molecule of the liquid crystal layer 230 is carried out at an angle of predetermined with the 1st orientation film 300 of the 1st substrate 210.

[0067] Spacers 335 and 336 are inserted, predetermined space is formed between the 1st substrate 210 and the 2nd substrate 220, in the space of such the 1st substrate 210 and the 2nd substrate 220, the liquid crystal layer 230 is formed between said 1st substrate 210 and 2nd substrate 220, and the reflective mold liquid crystal display 200 by this operation gestalt is constituted between.

[0068] Hereafter, the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display by this operation gestalt is explained to a detail with reference to a drawing.

[0069] Drawing 9 thru/or drawing 12 are the sectional views for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 6 according to the 1st example of this invention. In drawing 9 thru/or drawing 12 , the same reference number is used to the same member as drawing 6 and drawing 7 .

[0070] If drawing 9 is referred to, in the upper part of the 1st insulating substrate 240 which consisted of insulating materials, such as glass and a ceramic, first A tantalum (Ta), Patterning of the vapor-deposited metal is carried out to the degree which vapor-deposited metal, such as titanium (Ti), molybdenum (Mo), aluminum (aluminum), chromium (Cr), copper (Cu), or a tungsten (W). The gate electrode 250 which branches from a gate line with a gate line (not shown) is formed. At this time, the gate electrode 250 and a gate line can also be formed using an alloy like aluminum-copper (aluminum-Cu) or aluminum-silicon-copper (aluminum-Si-Cu). Then, silicon nitride is vapor-deposited by the plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation approach all over the 1st insulating substrate 240 containing the gate electrode 250, and gate dielectric film 255 is formed.

[0071] The semi-conductor layer 260 and the ohmic contact layer 265 are formed one by one on the part to which patterning of the n+ amorphous silicon film by which the laminating was carried out to the degree which formed an amorphous silicon and n+ amorphous silicon film by which the Inn-SAICHU (inch-situ) doping was carried out one by one by the plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation approach on said gate dielectric film 255 was carried out, and the gate electrode 250 was located downward among gate dielectric film 255. On the 1st insulating substrate 240 in which the object was formed said result, continuously A tantalum (Ta), After forming a metal layer by metal, such as titanium (Ti), molybdenum (Mo), aluminum (aluminum), chromium (Cr), copper (Cu), or a tungsten (W), patterning of the metal layer by which the laminating was carried out is carried out. The source electrode 270 and the drain electrode 275 which branch from the source line (not shown) which intersects perpendicularly with said gate line, and a source line are formed. Therefore, the thin film transistor 245 containing the gate electrode 250, the semi-conductor layer 260, the ohmic contact layer 265, the source electrode 270, and the drain electrode 275 is completed. At this time, it prevents that gate dielectric film 255 is inserted between a gate line and a source line, and a gate line is contacted with a source line.

[0072] Next, on the 1st insulating substrate 240 in which said thin film transistor 245 was formed, the laminating of the resist is carried out by the thickness of about about 1-3 micrometers by the spin coating approach, an organic compound insulator 280 is formed, and the 1st substrate 210 is completed. At this time, an organic compound insulator 280 is formed using the acrylic resin containing for example, a photosensitive compound (PAC;Photo-Active Compound) etc.

[0073] Many slots are formed in the contact hole 285 and the upper part which expose the drain electrode 275 to an organic compound insulator 280 partially through exposure and a development process after locating the 1st mask 350 for forming a contact hole 285 in the upper part of an organic compound insulator 280, if drawing 10 is referred to.

[0074] It will be as follows if the process which forms many slots in the upper part of the process which forms a contact hole 285 in said organic compound insulator 280, and an organic compound insulator 280 is explained to a detail.

[0075] Drawing 13 and drawing 14 are the sectional views having shown concretely the phase which forms many slots in the contact hole of drawing 10 , and the upper part of an organic compound insulator.

[0076] If drawing 13 and drawing 14 are referred to, in order to form a contact hole 285 in the organic compound insulator 280 which consisted of the resist first, the 1st mask 350 which has the pattern which ****s in a contact hole 285 is located on an organic compound insulator 280. Then, after making the organic compound insulator 280 of the source / drain electrode 275 upper part expose through a full exposure process by the 1st order, the contact hole 285 to which the source / drain electrode 275 as shown in drawing 13 through the development process are exposed is formed in an organic compound insulator 280.

[0077] As illustrated to drawing 14 , in order to form many grooves 281 in an organic compound insulator 280 continuously, the 2nd mask 355 for micro-lens formation which has the pattern which ****s in a groove is located on an organic compound insulator 280. At this time, the 2nd mask 355 possesses the same pattern as the gestalt of the reflector 235 illustrated to drawing 7 or drawing 8 . And the 2nd mask 355 can also possess the pattern which has the configuration where the reflector 235 of drawing 7 is opposite according to the class of resist.

[0078] Concretely, as illustrated to drawing 7 , said 2nd mask 355 forms the mask pattern which ****s to said 1st field on a transparent substrate, and manufactures it. And as illustrated to drawing 8 , the central slot pattern of 2 micrometers thru/or 3-micrometer magnitude for forming a slot in a center section at the lobe of the center section of the 2nd field section can be included further. Thus, the reflective effectiveness in a center section can be raised by forming a central slot in a center section.

[0079] If it passes through a development process to the degree which made the organic compound insulator 280 of a part which excepted the contact hole 285 using such 2nd mask 355 expose through a lens exposure process by the 1st order, many irregular grooves 281 will be formed in it from the front face of an organic compound insulator 280. That is, the slot 281 of continuous a large number which consisted of the 1st groove which has fixed width of face along the 1st direction which is a longitudinal direction of a pixel, and the 2nd groove of a large number irregularly arranged along the 2nd direction which is a lengthwise direction is formed in an organic compound insulator 280. The front face of an organic compound insulator 280 is classified into the 2nd field section constituted by the lobe of a large number surrounded by the 1st field section which is the field which consisted of the slot of continuous a large number, and the boundary section and such the 1st field section of a pixel by this.

[0080] That is, if many slots are again formed in a lengthwise direction at the part relatively projected by such slot, the lobe limited by the slot of continuous a large number will be formed in the degree in which the slot of a large number which have fixed width of face along the longitudinal direction of a pixel in an organic compound insulator 280 was formed at an organic compound insulator 280. desirable -- being alike -- the slot formed in a lengthwise direction is formed so that it may have a semi-sphere cross section.

[0081] At this time, as mentioned above, the 2nd groove formed in the 1st groove formed in a longitudinal direction and a lengthwise direction has the magnitude of 2-5 micrometers respectively, and the lobe limited by such slot has the magnitude of about 4-20 micrometers respectively. And although it can change with sizes of a pixel since the number of the 2nd grooves formed in a lengthwise direction is respectively related to the reflection factor of the 1st direction which is a longitudinal direction of a pixel, and the reflection factor of the 2nd direction which is a longitudinal direction, about about 0.52-5 pieces are generally desirable for every striping. In order to affect all the reflection factors that excepted the perpendicular reflection factor of a pixel, when the reflection factor of same extent is required from all directions, as for the configuration of the 2nd groove formed in said lengthwise

direction, it is advantageous to add a straight-line component in the direction which intersects perpendicularly to the direction of desired. Therefore, as for the lobe formed in an organic compound insulator 280, it is advantageous to have the configuration (for example, a straight line or an arc configuration) where the length was respectively prolonged variously to the lengthwise direction, and when taking into consideration the reflection factor of the pixel to a specific direction, it is desirable to make it the slot formed along the lengthwise direction not suit the slot formed along the lengthwise direction which adjoined respectively (refer to drawing 7). And with 1st groove 290a, it can connect or dissociate and 2nd groove 290b can also be formed.

[0082] And a mask which was illustrated to drawing 7 can be used and the reflection factor of the reflector 235 which forms the slot of a crater gestalt in the lobe of an organic compound insulator 280 further respectively, and is formed on an organic compound insulator 280 can also be raised.

[0083] After vapor-depositing the metal in which the reflection factor of aluminum (aluminum), nickel (nickel), chromium (Cr), or silver (Ag) is excellent on the organic compound insulator 280 in which many grooves 281 were formed as mentioned above if drawing 11 is referred to, patterning of the vapor-deposited metal is carried out with a predetermined pixel configuration, and a reflector 235 is formed. Continuously, a resist is applied to the upper part of a reflector 235, and the 1st orientation film 300 which carries out pre tilting (prettiling) according to the angle which had the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer 230 chosen through rubbing (rubbing) processing etc. is formed.

[0084] Said reflector 235 will have the same configuration as the front face of an organic compound insulator 280. That is, the 1st field 290 of the reflector 235 corresponding to the slot 281 of an organic compound insulator 280 has the structure connected with many slots in which the slot of a large number formed in predetermined width of face along the 1st direction which is a longitudinal direction was irregularly formed along the 2nd direction which is a lengthwise direction. Since orientation of the lobe which consists of the 2nd field 295 is carried out by the directivity of the 1st field 290 of such a reflector 235 along the 2nd direction which is the 1st direction and longitudinal direction which are a lengthwise direction which is a pixel, the reflective effectiveness to a specific direction improves greatly perpendicularly like.

[0085] A reflector 235 is classified into the 2nd field section 295 which is the micro-lens field which consisted of the 1st field section 290 which consisted of the groove of a large number formed on the slot 281 of an organic compound insulator 280, and many lobes. At this time, the 1st field section 290 consists of the continuous slot, and is relatively located in low height compared with the 2nd field section 295 which is a lobe, and when the 2nd field section 295 is surrounded by the 1st field section 290, a reflector 235 has the structure limited by the 1st field section 290 of the slot where the 2nd field section 295 continued.

[0086] In this example, the slot of a large number which constitute the 1st field section 290 of a reflector 235 has width of face of about 2-5 micrometers respectively, and as respectively illustrated to drawing 7 and drawing 8 , while the lobe of a large number which consist of the 2nd field section 295 has various configurations, it has the magnitude of about about 4-20 micrometers.

[0087] If drawing 12 is referred to, a color filter 310, the transparence common electrode 315, and the 2nd orientation film 320 will be formed one by one on the 2nd insulating substrate 305 constituted with the same matter as the 1st insulating substrate 240, and the 2nd substrate 220 will be completed. Then, after arranging so that the 2nd substrate 220 may counter the 1st substrate 210, predetermined space is formed between the 1st substrate 210 and the 2nd substrate 220 by inserting a spacer 335 between the 1st substrate 210 and the 2nd substrate 220, and joining. Then, if the liquid crystal matter is poured into the space between the 1st substrate 210 and the 2nd substrate 220 using the vacuum impregnation approach and the liquid crystal layer 230 is formed in it, the reflective mold liquid crystal display 200 by this example will be completed. And although the polarizing plate 330 and the phase contrast plate 325 could be formed all over the 2nd substrate 220 of the need and not being illustrated according to it, a black matrix can also be arranged between the 2nd insulating substrate 305 and a color filter 310.

[0088] The <2nd operation gestalt> Unlike the case of the 1st operation gestalt mentioned above in this example, a contact hole and many slots can be easily formed only in one work file (file) at an organic compound insulator.

[0089] There are two approaches, the process which uses a single organic compound insulator, the process which uses a duplex organic compound insulator, in the process which manufactures the reflector which is generally the reflecting plate of a reflective mold liquid crystal display.

[0090] Among having been used by the approach of manufacturing the conventional reflective mold liquid crystal display mentioned above, the process applied, exposed and developed will be twice repeated at the process which uses an organic compound insulator. First, after forming a lobe in the organic compound insulator primarily applied by carrying out full exposure of the organic compound insulator applied primarily, an organic compound insulator will be again applied on the primary organic compound insulator in which the lobe was formed, and the contact hole to which negatives are exposed and developed and the source / drain electrode is exposed will be formed. Although such an approach is advantageous in respect of the reflection factor of the reflector formed on an organic compound insulator, a process becomes complicated and there is demerit said that the time amount and costs which are required of a process increase.

[0091] By these days, a reflector is formed for such a trouble, mainly using the approach of using a single organic compound insulator like the 1st operation gestalt mentioned above. As illustrated to drawing 13 and drawing 14, after applying an organic compound insulator 280 all over the 1st insulating substrate 210 in which the source / drain electrode 275 was formed, loading of the 1st mask 350 for contact hole formation is carried out to an exposure machine, and primary exposure is gone on in the exposure location of the contact hole 285 of the organic compound insulators 280. After a primary exposure process finishes, loading of the 2nd mask 355 for lens formation is again carried out to an exposure machine, and after going on secondary exposure into the part in which the micro lens which excepted the contact hole 285 of the organic compound insulators 280 is formed, a contact hole 285 and the micro-lens section will be formed in an organic compound insulator 280 through a development process at coincidence.

[0092] However, in the case of such a process, in order that a contact hole and the lens exposure time may start a duplex at the coincidence whose count which carries out loading of the mask to an exposure machine is 2 times, possibility that an unnecessary activity error will occur with the increment in the overall exposure time becomes large.

[0093] The production process of a reflector is as follows as an approach for this example to raise the effectiveness of an exposure process.

[0094] Drawing 15 thru/or drawing 17 are the sectional views for explaining the process which forms the reflector by this example.

[0095] If drawing 15 is referred to, after applying an organic compound insulator 370 by the thickness of about about 1-3 micrometers by the spin coating approach all over the insulating substrate 360 in which the source / drain electrode 365 was formed, in order to form a contact hole 385 in the upper part of an organic compound insulator 370, the 1st mask 375 for contact hole formation possessing a predetermined pattern is located, and partial exposure is gone on. At this time, the light exposure which makes an organic compound insulator 370 expose partially through the 1st mask 385 becomes the value which subtracted lens light exposure with the perfect light exposure which carried out the technique by drawing 11 and drawing 12. That is, when said partial light exposure is P, the existing perfect light exposure is F and the existing lens light exposure is R, the partial light exposure P by this example is as the following formula 1. $P=F-R$ [0096] In this case, partial light exposure (P) turns into about 50% of perfect light exposure (F) desirably. A contact hole 385 is formed in an organic compound insulator 370 about 1/2 of such partial exposure.

[0097] As illustrated to drawing 16, in order to form a micro lens in the reflector of the upper part of the organic compound insulator 370 by which partial exposure was carried out, the 2nd mask 380 for

lens formation which has a predetermined pattern is located. Then, the contact hole 385 to which the source / drain electrode is exposed is completed at the same time it goes on lens exposure through the 2nd mask 380 and forms many slots 371 in the front face of an organic compound insulator 370. Unlike the existing mask for lens formation, at this time, the 2nd mask 380 has the pattern which can also make both contact hole 385 parts expose. Since it can dig deeply by this compared with the part in which the part in which a contact hole 385 is formed among organic compound insulators 370 is double, it is exposed, and many slots 371 are formed, the contact hole 385 where the source / drain electrode 360 is exposed to much slots 371 and coincidence can be formed.

[0098] That is, according to this example, the part which advances partial exposure to an organic compound insulator 370 and by which a contact hole 385 is formed in the degree which carried out loading of an insulating substrate 360, the 1st mask 375 for contact hole formation, and the 2nd mask 380 for lens formation to the exposure machine at coincidence as light exposure which excepted lens light exposure required for lens formation at the perfect light exposure for forming a contact hole first using the 1st mask 375 for contact hole formation is made to expose primarily. Then, since the part formed in a slot 371, i.e., a lens, although the part in which the contact hole 385 among organic compound insulators 370 will be formed if a lens formation part [of an organic compound insulator 370] and contact hole 385 formation part is exposed to coincidence using the 2nd mask 380 for lens formation is double, it is exposed and it can dig deeply is exposed relatively and thinly, a contact hole 385 and a slot 371 will be formed in an organic compound insulator 370 at coincidence. Therefore, since two processes are gone on only by the activity using 2 times of exposure processes, and 1 time of a development process, since the exposure time is saved, the time amount to which loading of 1 time of an insulating substrate and the mask is carried out, and the time amount which restricted lens light exposure with whole light exposure can reduce greatly the time amount and costs by which necessary is carried out to a process. Especially, since there are many chutes per substrate, when applying such an approach in the reflective mold liquid crystal display of minor molds, such as a cellular phone and a liquid crystal television, the overall process time amount of being able to shorten about 30% or more of exposure time compared with existing can be shortened notably.

[0099] If drawing 17 is referred to, on the organic compound insulator 370 in which many slots 371 were formed as mentioned above, and a contact hole 385, the metal which has the reflection factor which is [silver / aluminum (aluminum), nickel (nickel), chromium (Cr), or / (Ag)] excellent will be vapor-deposited, patterning will be carried out with a predetermined pixel configuration, and a reflector 390 will be formed. In this case, it is as having mentioned above to the structure of the reflector 390 formed along with the lower organic compound insulator 370. Since the production process of future liquid crystal displays is the same as that of the process of the 1st operation gestalt illustrated to drawing 11 and drawing 12, the explanation about this is omitted.

[0100] The <3rd operation gestalt> Drawing 18 illustrates the pattern of the top view of the reflector by the 3rd operation gestalt of this invention. In this operation gestalt, if the profile of the organic compound insulator which determines the configurations of a reflector 400 and a reflector 400 is excepted, since a different member is the same as that of the 1st operation gestalt mentioned above, the explanation about this is omitted.

[0101] If drawing 18 is referred to, the pattern of the reflector 400 by this example will be classified into the 2nd field section 405 which consisted of the lobes 405a, 405b, and 405c of a large number surrounded by the 1st field section 410 with the boundary line of the 1st field section 410 which consisted of 2nd groove 410b nonsequentially formed in 1st groove 410a and the lengthwise direction which were formed in parallel with the longitudinal direction of a pixel, and a pixel. The lobes 405a, 405b, and 405c of a large number which constitute the 2nd field section 405 are limited by the slot of a large number formed of width and a lengthwise direction, and have a configuration like an island, and the ***** projection 406 is formed in the lobes 405a, 405b, and 405c of each chosen a large number. That is, the lobe of the 2nd field section 405 is classifiable into the ***** projection 406 having been formed

greatly and the ***** projection 406 not being formed.

[0102] In this example, the slot of a large number which constitute a reflector 400, many lobes 405a, 405b, and 405c, and the configuration of the ***** projection 406 are determined by the mask pattern for carrying out patterning of the organic compound insulator of the reflector 400 lower part. That is, although drawing 18 shows the pattern configuration of a reflector 400, it can also be said to be the thing illustrating the mask pattern for carrying out patterning of the configuration of an organic compound insulator or organic compound insulator of the reflector 400 lower part to coincidence. That is, as the mask was also illustrated to drawing 18, it has the mask pattern which ***** into many slots, and the ***** pattern for forming the ***** projection 406 in the point where 1st groove 410a and 2nd groove 410b cross is included further.

[0103] In order to form the reflector 400 by this operation gestalt, although the process in which the organic compound insulator of the lower part is made to expose advances according to the process indicated by the 2nd operation gestalt mentioned above, it can also advance according to the process indicated by the 1st operation gestalt mentioned above.

[0104] The groove of a large number which constitute the 1st field section 410 and which are crevices relatively has width of face of about about 2–5 micrometers respectively. Such a continuous slot has fixed width of face to the longitudinal direction of a pixel, is arranged irregularly, and it is formed in the lengthwise direction of a pixel so that the slot of an adjoining lengthwise direction may not be suited. That is, although the number of the slots which the slot of the lengthwise direction of a large number which cross the lobe of the 2nd field section 405 and are formed is formed so that it may not cross mutually, and cross such a lobe and are formed changes with sizes of a pixel since it is respectively related to the reflection factor of the longitudinal direction of a reflector 400, and the reflection factor of a lengthwise direction, it is desirable to form about about 0.5–5 pieces in usual for every striping. And as for the slot of the lengthwise direction which crosses a lobe and is formed, it is desirable to have a semi-sphere cross section respectively. In order to affect the reflection factor of all the directions that excepted the perpendicular reflection factor of a reflector 400, when a reflector 400 shows the same reflection factor to all directions, it is appropriate for the pattern of the groove of said lengthwise direction to have a semi-sphere pattern. However, in order for a reflector 400 to show a big reflection factor asymmetrically along the specific direction, it is desirable to show a straight-line component along the direction which carried out the perpendicular to the direction of desired. And the ***** projection 406 respectively prolonged from the lobe of the 2nd field section 405 is located in the field to which 2nd groove 410b of each lengthwise direction and lateral 1st groove 410a cross. Such ***** projection 406 is the process which exposes and develops an organic compound insulator, in order to form a reflector 400, and it is made to have the depth with the fixed slot formed in an organic compound insulator. That is, at the crossing which lateral 1st groove 410a and 2nd groove 410b of a lengthwise direction suit, since the line breadth of a pattern becomes large relatively compared with a different part, when exposing identically, a different superficial profile from a pattern that the crossing part was deeply etched relatively compared with other parts, and was formed with the mask pattern at the time of an etching process is obtained. Therefore, it can prevent to some extent that fault etching of the crossing part is carried out from other parts in the ***** projection 406 when forming a mask pattern in this way, and the groove of the same depth can be formed in the upper part of said organic compound insulator 370. That is, the depth of the 1st field section 410 can be formed identically.

[0105] The lobes 405a, 405b, and 405c of a large number which constitute the 2nd field section 405 have configuration 405c of the truck configurations 405a and 405b prolonged more superficially or the concave lens prolonged more horizontally etc. However, since it has the size which carries out difference within the limits of about 4–20 micrometers even if it is the lobes 405a, 405b, and 405c of a large number which have the same configuration, the interference phenomenon of the light reflected from a reflector 400 can be minimized. As illustrated to drawing 8 R > 8 also with this operation gestalt, the slot of a crater configuration can be respectively formed in the lobes 405a, 405b, and 405c of said

2nd field section 405, and the reflection factor of a reflector 400 can also be raised further.

[0106] The <4th operation gestalt> Drawing 19 thru/or drawing 22 are the top views which expanded partially the reflector by the 4th operation gestalt of this invention. Among reflectors 420, drawing 19 thru/or drawing 22 carry out expansion illustration of the part which the slot of the longitudinal direction of a pixel and the slot on the lengthwise direction intersect. In this operation gestalt, although the overall configuration of a reflector 420 has the desirable structure indicated by the 1st operation gestalt mentioned above, it can also have a configuration like the reflector indicated by the 3rd operation gestalt mentioned above. Since the process which forms the reflector 420 by this operation gestalt is the same as the 1st operation gestalt or the 2nd operation gestalt mentioned above, the explanation about this is omitted.

[0107] As illustrated to drawing 19 thru/or drawing 22, the ***** members 430, 431, 432, and 433 which have various configurations like the configuration (drawing 20) of the inverse triangle formed in the outside of the configuration (drawing 19) of a "convex" character, a triangular configuration (drawing 21), a circular configuration (drawing 22), and a crossover point are formed in the contrant region where the slot 425 of the longitudinal direction of a reflector 420 and the slot 426 on the lengthwise direction cross. Such ***** members 430, 431, 432, and 433 are formed with the mask pattern used for the process in which an organic compound insulator is exposed and developed, in order to form a reflector 420. That is, instead of the ***** member 406 of the 3rd operation gestalt, on a mask, as shown in drawing 19 thru/or drawing 22, a mask pattern is formed.

[0108] The ***** members 430, 431, 432, and 433 formed in the field to which the 1st groove 425 of said longitudinal direction and the 2nd groove 426 of a lengthwise direction cross have the role in which grooves 425 and 426 are formed of the same depth all over a pixel after exposure and development of the organic compound insulator for forming a reflector 420. Generally, the depth of the 1st and 2nd grooves 425 and 426 in which an organic compound insulator is dug and formed on the same light exposure and the same development conditions is related to the width of face of the 1st and 2nd grooves 425 and 426. When the 1st and 2nd grooves 425 and 426 formed in an organic compound insulator have width of face of about 5 micrometers or less, the relevance of the depth of the 1st and 2nd grooves 425 and 426 to the width of face of the 1st and 2nd grooves 425 and 426 increases further. The experimental result to the depth of the grooves 425 and 426 by the width of face of such 1st and 2nd grooves 425 and 426 was shown in Table 1 under the fixed light exposure for about 3700ms.

[Table 1]

溝の幅	2 μm	3 μm	4 μm
溝の長さ	2 1 0 0 Å	8 7 0 0 Å	1 0 6 0 0 Å

[0109] If said table is referred to, when the width of face of the 1st and 2nd grooves 425 and 426 differs by 2 micrometers, 3 micrometers, and 5 micrometers, the depth of the grooves 425 and 426 after exposing and developing an organic compound insulator shows an abrupt change. The part which the 1st groove of the longitudinal direction of a pixel and the 2nd groove of a lengthwise direction which are formed in an organic compound insulator intersect by such reason can be fairly dug deeply compared with other parts, and it will have a trouble also with the same reflector 420 formed in the upper part of an organic compound insulator. In the part which such the 1st lateral groove 425 and the 2nd groove 426 of a lengthwise direction that were able to be dug deeply intersect, when an electrical potential difference is impressed at the same time the orientation of the liquid crystal matter formed in the upper part is distorted and a domain (domain) occurs, the optical leakage phenomenon by polarization of the liquid crystal matter will be induced. And in such a part, since polarization of light deforms greatly, the problem to which it not only reduces the reflection factor of a reflector, but it changes the liquid crystal optical condition itself, and the contrast and image quality of an image fall greatly is generated. However, in this example, the trouble mentioned above is solvable by forming the ***** members 430, 431, 432, and 433 of the various configurations which have the size of about about 1-3 micrometers into the part

which the 1st groove 425 of the longitudinal direction of a reflector 420 and the 2nd groove 426 of a lengthwise direction intersect through change of a mask pattern.

[0110] The <5th operation gestalt> Drawing 23 illustrates the sectional view of the reflective mold liquid crystal display by the 5th of this invention. In this example, if the process which forms the thin film transistor 560 formed in the 1st insulating substrate 525 and such a thin film transistor 560 is excepted, the reflective mold liquid crystal display 500 with a book and the manufacture approach of this are the same as that of the 1st mentioned above.

[0111] If drawing 23 is referred to, the reflective mold liquid crystal display 500 with a book contains the reflector 520 formed between the liquid crystal layer 515 formed between the 2nd substrate 510, the 1st substrate 505, and the 2nd substrate 510 which countered the 1st substrate 505 and the 1st substrate 505, and have been arranged, and the 1st substrate 505 and the liquid crystal layer 515.

[0112] The 1st substrate 505 contains the thin film transistor 560 formed in the 1st insulating substrate 525 and the 1st insulating substrate 525. A thin film transistor 560 among the source and the drain fields 545 and 550, the gate electrode 540, the source, and the drain fields 545 and 550 which were formed in the lower part of the gate electrode 540 and the gate electrode 540 The source electrode 570 and the drain electrode 575 which are respectively connected to the inserted gate dielectric film 535, the oxide film 555 formed on the gate electrode 540, the source field 545, and the drain field 550 are included.

[0113] All over the 1st substrate 505 with which said thin film transistor 560 was formed, the laminating of the organic compound insulator 580 is carried out, and the reflector 520 which consisted of many slots and many lobes is formed. The reflector 520 with a book can have the same configuration as the 1st mentioned above with the mask pattern or the 3rd thru/or the 4th. The 1st orientation film 590 is formed in the upper part of a reflector 520.

[0114] The 2nd substrate 510 contains the phase contrast plate 620 and polarizing plate 625 which were formed in the upper part of the color filter 605, the transparence common electrode 610 and the 2nd orientation film 615 which were formed in sequential [of the 2nd insulating substrate 600 and the 2nd insulating substrate 600], and the 2nd insulating substrate 600. The liquid crystal layer 515 inserts a spacer 595, and is formed between the 1st orientation film 590 of the 1st substrate 505 upper part, and the 2nd orientation film 615 of the lower part of the 2nd substrate 510. Since it is already the same as that of the member inserted in the 1st, such a member omits explanation to the same member.

[0115] Drawing 24 thru/or drawing 26 are the sectional views for explaining the production process of the equipment illustrated to drawing 23 .

[0116] If drawing 24 is referred to, polish recon will be vapor-deposited by the low voltage chemistry gaseous-phase vacuum evaporation approach on the 1st insulating substrate 525 which consisted of glass or an insulating material like a ceramic, patterning of the vapor-deposited polish recon will be carried out, and the polish recon film 530 will be formed on the 1st insulating substrate 525.

[0117] Then, silicon nitride is vapor-deposited by the plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation approach all over the 1st insulating substrate 525 in which the polish recon film 530 was formed, and the laminating of the gate dielectric film 535 is carried out.

[0118] Continuously, patterning of the vapor-deposited metal is carried out to the degree which carried out the laminating of the metal, such as a tantalum (Ta), titanium (Ti), molybdenum (Mo), aluminum (aluminum), chromium (Cr), copper (Cu), or a tungsten (W), to the upper part of gate dielectric film 535, and the gate electrode 540 which branches from a gate line is formed in it.

[0119] Next, lead like ion grouting, the polish recon film 530 is made to dope a P type element, and the source field 545 and the drain field 550 of a thin film transistor 560 are formed. At this time, said gate electrode 540 is used with a mask.

[0120] If drawing 25 is referred to, gate dielectric film 535 will be partially etched into the oxide film 555 by which the laminating was carried out to the degree which carried out the laminating of the oxide film 555 to the upper part of the 1st insulating substrate 525 in which said gate electrode 540 was formed,

and its lower part, and the openings 546 and 551 to which the source field 545 and the drain field 550 of a thin film transistor 560 are exposed will be formed.

[0121] Although drawing 24 and drawing 25 illustrated and explained the process which manufactures an N channel thin film transistor, a P channel thin film transistor can also be formed by the same approach as this. And after forming the component demarcation membrane for classifying an active field and a field field using a silicon partial oxidation method on the substrate which is the wafer which consisted of the silicon doped with P type, After forming in the upper part of said active field the gate electrode which consisted of conductive material like polish recon with which the impurity was doped, P-MOS transistor can also be formed on a substrate by using like ion grouting and forming P+ source and a drain field.

[0122] As illustrated to drawing 26 , after vapor-depositing metal, such as a tantalum (Ta), titanium (Ti), molybdenum (Mo), aluminum (aluminum), chromium (Cr), copper (Cu), or TANGUSU (W), in the upper part of said openings 546 and 551 and an oxide film 555, patterning of the vapor-deposited metal is carried out, and the source electrode 270 and the drain electrode 275 which branch from the source line which intersects perpendicularly with a gate line are formed. Then, the laminating of the organic compound insulator 580 which has the thickness of about about 1-3 micrometers by the spin coating approach all over an object said result using a resist is carried out.

[0123] Henceforth, since the method of manufacturing the reflective mold liquid crystal display 500 with a book including the process which forms exposure, a development process, and a reflector 520 for an organic compound insulator 580 is the same as that of the 1st mentioned above, the explanation about this is omitted.

[0124] <The 6th> As mentioned above, according to the reflecting plate structure of the liquid crystal display which this invention person presented, reflective effectiveness was able to be raised by forming the 1st field section surrounding the 2nd field section which has a micro-lens role within a pixel so that it may have the uniform depth. However, it is formed in the field between the boundary lines between a pixel and the pixel which adjoined while such the field section has not been classified.

[0125] Concretely, if drawing 14 is referred to, when exposing using a mask 355, as for a pixel field, an exposure process will not be carried out in the pixel external field in which an exposure process is carried out and is a field between pixels. Therefore, in the case of the lower organic compound insulator 280, a level difference occurs between a pixel field (Pin) and a pixel external field (Pout).

[0126] By such existence of a level difference, after manufacture of a liquid crystal panel, when carrying out the rubbing (rubbing) process for making the stacking tendency of a liquid crystal molecule regularity, the uniform rubbing effectiveness was not able to be acquired to the whole active field. Since rubbing becomes weak in the part which began the rubbing process when the high level difference is formed in the outline of the boundary section of a pixel and a rubbing process is begun especially, the phenomenon in which an optical leakage nature after-image and liquid crystal orientation are distorted may occur.

[0127] And in the phase for sprinkling the spacer before pouring in liquid crystal, when a spacer will exist in the exterior of the boundary section of a pixel with a high level difference partially, spacing of the 1st substrate and the 2nd substrate is not fixed, and it is difficult to manufacture a stable liquid crystal panel.

[0128] And it is difficult to form the 1st field section and the 2nd field section in a pixel field at homogeneity with the common wall which has the high level difference formed between pixels at the development process for forming the 1st field section and the 2nd field section in an organic compound insulator.

[0129] And when mismatching [an organic compound insulator, a reflecting plate, or a vertical plate], it is difficult to acquire image quality large the width of face of change of a reflection factor and uniform.

[0130] Therefore, the lower 6th is indicated by addition, in order to solve such various troubles.

[0131] Drawing 27 is a flat-surface layout pattern of a reflective mold liquid crystal display which has a reflector by other ones of this invention, and drawing 2828 is an outline sectional view which illustrated

roughly the cutting plane cut along with the A-A' line of drawing 27 .

[0132] If drawing 27 and drawing 28 are referred to, the reflective mold liquid crystal display 700 contains the reflector 735 which is a pixel electrode formed between the liquid crystal layers 730, and the 1st substrates 710 and the liquid crystal layers 730 formed between the 2nd substrate 720 and the 1st substrate 710 which countered the 1st substrate 710 with which the pixel is formed, and have been arranged, and the 2nd substrate 720.

[0133] The 1st substrate 710 contains the thin film transistor (TFT) 745 which is the slide component formed in the 1st insulating substrate 740 and the 1st insulating substrate 740.

[0134] The 1st insulating substrate 740 consists of the non-conductive matter, for example, matter, such as glass and a ceramic. A thin film transistor 745 contains the gate electrode 750 formed from gate line 750a, gate dielectric film 755, the semi-conductor layer 760, the ohmic contact layer 765, the source electrode 770, and the drain electrode 775. and the bottom of said drain electrode 775 -- and storage electrode Rhine 750c formed in parallel with said gate line 750a on said 1st insulating substrate 740 is formed, and storage electrode 750b is formed in the bottom of said drain electrode 775.

[0135] On the 1st insulating substrate 740, the gate electrode 750 branches, and is formed from a gate line (not shown), the lower part consists of chromium (Cr), and it has the structure where the upper part was constituted by aluminum (aluminum).

[0136] The laminating of the gate dielectric film 755 constituted with silicon nitride (SixNy) is carried out all over the 1st insulating substrate 740 in which the gate electrode 750 was formed, and the semi-conductor layer 760 which consisted of the amorphous silicon, and the ohmic contact layer 765 constituted with n+ amorphous silicon are formed one by one on the gate dielectric film 755 with which the gate electrode 750 was located downward.

[0137] The source electrode 770 and the drain electrode 775 are respectively formed on the ohmic contact layer 765 and gate dielectric film 755 centering on the gate electrode 750, and constitute a thin film transistor 745. The source electrode 770 and the drain electrode 775 consist of metal, such as a tantalum (Ta), molybdenum (Mo), titanium (Ti), or chromium (Cr), respectively.

[0138] The laminating of the organic compound insulator 780 which consisted of matter like a resist on the 1st insulating substrate 740 in which said thin film transistor 745 was formed is carried out. Much the 1st field sections (groove) and the 2nd field sections (lobe) which were formed by relative height for light scattering are formed in the pixel field (Pin) of an organic compound insulator 780. And the 1st field section and the 2nd field section which were formed in the pixel field are extended and formed also in the pixel external field (Pout) between pixel fields. The contact hole 785 to which some drain electrodes 775 of a thin film transistor 745 are exposed is formed in an organic compound insulator 780.

[0139] A reflector 735 is formed on said contact hole 785 and an organic compound insulator 780. By connecting a reflector 735 to the drain electrode 775 through a contact hole 785, a reflector 735 is electrically connected with a thin film transistor 745.

[0140] The laminating of the 1st orientation film 800 (orientationfilm) is carried out to the upper part of said reflector 735.

[0141] The 2nd substrate 720 which counters the 1st substrate 710 possesses the 2nd insulating substrate 805, a color filter 810, the common electrode 815, the 2nd orientation film 820, the phase contrast plate 825, and a polarizing plate 830.

[0142] The 2nd insulating substrate 805 consists of the glass or the ceramic which is the same matter as the 1st insulating substrate 740, and said phase contrast plate 825 and polarizing plate 830 are formed in the upper part of the 2nd insulating substrate 805 one by one. A color filter 810 is arranged at the lower part of the 2nd insulating substrate 805, and the common electrode 815 and the 2nd orientation film 820 are formed in the lower part of a color filter 810 one by one, and it constitutes the 2nd substrate 720. The 2nd orientation film 820 carries out the function to which pre tilting of the liquid crystal molecule of the liquid crystal layer 830 is carried out at an angle of predetermined with the 1st orientation film 800 of the 1st substrate 710.

[0143] Spacers 835 and 836 are inserted, predetermined space is formed between the 1st substrate 710 and the 2nd substrate 720, in the space of such the 1st substrate 710 and the 2nd substrate 720, the liquid crystal layer 730 is formed between said 1st substrate 710 and 2nd substrate 720, and the reflective mold liquid crystal display 700 with a book is constituted between.

[0144] Hereafter, the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display with a book is explained to a detail with reference to a drawing.

[0145] Drawing 29 thru/or drawing 32 are the sectional views for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 27 and drawing 28.

[0146] In drawing 29 thru/or drawing 32, the same reference number is used to the same member as drawing 27 and drawing 28.

[0147] If drawing 29 is referred to, in the upper part of the 1st insulating substrate 740 which consisted of insulating materials, such as glass and a ceramic, first A tantalum (Ta), Patterning of the vapor-deposited metal is carried out to the degree which carried out the laminating of the metal, such as titanium (Ti), molybdenum (Mo), aluminum (aluminum), chromium (Cr), copper (Cu), or a tungsten (W). Storage electrode Rhine 750c containing the gate electrode 750 and storage electrode 750b which branch from gate line 750a with gate line 750a is formed. At this time, the gate electrode 750 and gate line 750a can also be formed using an alloy like aluminum-copper (aluminum-Cu) or aluminum-silicon-copper (aluminum-Si-Cu). Then, the laminating of the n^+ -doped silicon is carried out by the plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation approach all over the 1st insulating substrate 740 containing the gate electrode 750, and gate dielectric film 755 is formed.

[0148] The semi-conductor layer 760 and the ohmic contact layer 765 are formed one by one on the part to which patterning of the n^+ amorphous silicon film by which the laminating was carried out to the degree which formed an amorphous silicon and n^+ amorphous silicon film by which INSAICHU (in-situ) doping was carried out one by one by the plasma chemistry gaseous-phase vacuum evaporation approach on said gate dielectric film 755 was carried out, and the gate electrode 750 was located in the inside of gate dielectric film 755 downward.

[0149] On the 1st insulating substrate 740 in which the object was formed said result, continuously A tantalum (Ta), After forming a metal layer by metal, such as titanium (Ti), molybdenum (Mo), aluminum (aluminum), chromium (Cr), copper (Cu), or a tungsten (W), patterning of the metal layer by which the laminating was carried out is carried out. The source electrode 770 and the drain electrode 775 which branch from the source line (not shown) which intersects perpendicularly with said gate line, and a source line are formed. Therefore, the thin film transistor 745 containing the gate electrode 750, the semi-conductor layer 760, the ohmic contact layer 765, the source electrode 770, and the drain electrode 775 is completed. At this time, it prevents that gate dielectric film 755 is inserted in a gate line and a source line, and a gate line contacts a source line.

[0150] Next, on the 1st insulating substrate 740 in which said thin film transistor 745 was formed, the laminating of the resist is carried out by the thickness of about 1-3 micrometers by the spin coating approach, an organic compound insulator 780 is formed, and the 1st substrate 710 is completed. At this time, an organic compound insulator 780 is formed using the acrylic resin containing for example, a photosensitive compound (PAC; Photo-Active Compound) etc.

[0151] Many slots are formed in the contact hole 785 and the upper part which expose the drain electrode 775 to an organic compound insulator 780 partially through exposure and a development process after locating the 1st mask 850 for forming a contact hole 785 in the upper part of an organic compound insulator 780, if drawing 30 is referred to.

[0152] It will be as follows if the process which forms many slots in the upper part of the process which forms a contact hole 785 in said organic compound insulator 780, and an organic compound insulator 780 is explained to a detail.

[0153] Drawing 33 and drawing 34 are the sectional views having shown concretely the phase which forms many slots in the contact hole of drawing 30, and the upper part of an organic compound

insulator 780.

[0154] If drawing 33 and drawing 34 are referred to, in order to form a contact hole 785 in the organic compound insulator 780 which consisted of the resist first, the 1st mask 850 which has the pattern which ***** in a contact hole 785 is located on an organic compound insulator 780. Then, the organic compound insulator 780 of the source / drain electrode 775 upper part is made to expose through the full exposure process of 1 time.

[0155] In order to form many grooves 781 in an organic compound insulator 780, the 2nd mask 855 for micro-lens formation which has the pattern which ***** in a groove is located on an organic compound insulator 780.

[0156] Drawing 35 is the top view showing the layout of the pattern currently formed on said 2nd mask 855.

[0157] If attached drawing 35 is referred to, when setting to P2 the pixel field which adjoins P1 and this pixel field P1 in the direction of a train in the pixel field of arbitration, P1 and P2 field are contrast regions of a pixel field, and the field N between P1 and P2 is an external field of a pixel field. That is, to the external field N of a pixel field, the pattern formed in the contrast region of a pixel field is prolonged, and is formed. The 2nd mask 855 illustrated to drawing 35 is the same as the mask pattern of invention, if it removes that the pattern for forming the 2nd field section also in the external field of the boundary line 691 of the pixel which exists between pixel fields is prolonged.

[0158] More concretely, if drawing 35 is referred to, the pattern of the 2nd mask 855 for forming the reflector in a pixel will be classified into the 1st field section 693 and the 2nd field section 695 which are formed by height relative in the boundary line 691 of a pixel. The 1st field section 693 is formed so that the 2nd field section 695 may be surrounded by formation of a closed curve. The width of face of the 1st field section 693 is formed uniformly. The 1st field section 693 is formed so that it may have the groove configuration which has low height relatively compared with the 2nd field section 695, it forms the 2nd field section 695 so that it may have the configuration of the lobe which has high height relatively, and it carries out the function as a micro lens. Thus, by forming uniformly the width of face of the 1st field section 693, reflective effectiveness can be raised and the image quality of a liquid crystal display can be improved.

[0159] As illustrated to drawing 35, said 2nd mask 855 forms the mask pattern which ***** to said 1st field on a transparent substrate, and manufactures it.

[0160] As illustrated, the mask pattern which ***** to the 1st field is designed so that the 1st field and the 2nd field of a reflector may be limited, as it was formed in the pixel contrast region (Pin) and being mentioned above. In this example, the mask pattern which ***** to the 1st field is extended and formed to the pixel external field (Pout) which is a field between pixels in the pixel contrast region (Pin).

[0161] The 2nd mask 855 can also possess the pattern which has a configuration opposite to the pattern illustrated according to the class of resist.

[0162] The organic compound insulator 780 of a part which excepted the contact hole 785 using such 2nd mask 855 is made to expose through the lens exposure process of 2 times.

[0163] Next, if it passes through a development process, the contact hole 785 to which the source / drain electrode 775 as shown in drawing 34 are exposed will be formed in an organic compound insulator 780, and many irregular grooves 781 will be formed in the front face of an organic compound insulator 780.

[0164] If it is made such, as illustrated to drawing 34, the irregular groove 781 of a large number formed in the pixel contrast region (Pin) will be formed also in the pixel external field (Pout) which is a field between pixels at homogeneity.

[0165] After vapor-depositing the metal in which the reflection factor of aluminum (aluminum), nickel (nickel), chromium (Cr), or silver (Ag) is excellent on the organic compound insulator 780 in which many grooves 781 were formed as mentioned above if drawing 31 is referred to, patterning of the vapor-deposited metal is carried out with a predetermined pixel configuration, and a reflector 735 is formed.

- Continuously, a resist is applied to the upper part of a reflector 735, and the 1st orientation film 800 which carries out pre tilting (prettiling) according to the angle which had the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer 730 chosen through rubbing (rubbing) processing etc. is formed. Said reflector 835 will have the same configuration as the front face of an organic compound insulator 780.
- [0166] A reflector 835 is classified into the 2nd field section 795 which is the micro-lens field which consisted of the 1st field section 790 which consisted of the groove of a large number formed on the slot 781 of an organic compound insulator 780, and many lobes. By consisting of the slot where the 1st field section 790 continued at this time, compared with the 2nd field section 795 which is a lobe, it is relatively located in low height, and when the 2nd field section 795 is surrounded by the 1st field section 790, a reflector 735 has the structure limited by the 1st field section 790 which is the slot where the 2nd field section 795 continued.
- [0167] In this example, the slot of a large number which constitute the 1st field section 790 of a reflector 735 has width of face of about 2-5 micrometers respectively, and the lobe of a large number which consist of the 2nd field section 795 has the magnitude of about about 4-20 micrometers.
- [0168] If drawing 32 is referred to, a color filter 810, the transparence common electrode 815, and the 2nd orientation film 820 will be formed one by one on the 2nd insulating substrate 805 constituted with the same matter as the 1st insulating substrate 740, and the 2nd substrate 720 will be completed. Then, predetermined space is formed between the 1st substrate 710 and the 2nd substrate 720 by inserting a spacer 735 between the 1st substrate 710 and the 2nd substrate 720, and joining to the degree arranged so that the 2nd substrate 720 may counter the 1st substrate 710. If liquid crystal matter impregnation is carried out using the vacuum impregnation approach and the liquid crystal layer 730 is continuously formed in the space between the 1st substrate 710 and the 2nd substrate 720, the reflective mold liquid crystal display 700 by this example will be completed. And a polarizing plate 830 and the phase contrast plate 825 can be formed all over the 2nd substrate 720 if needed, and although not illustrated, a black matrix can also be arranged between the 2nd insulating substrate 805 and a color filter 810.
- [0169] Drawing 36 thru/or drawing 40 are the top views showing the mask pattern for [of this invention] therefore forming a reflector for differing.
- [0170] First, the mask pattern illustrated to drawing 36 is the same as the mask pattern illustrated to drawing 7 , if it removes that the pattern for forming the 2nd field section also in the external field of the pixel outline line 791 which exists between pixel fields is prolonged.
- [0171] Drawing 36 shows the mask pattern for forming the reflector designed so that it might have a high reflection factor from the other directions relatively to a uni directional. The reflector manufactured using the mask which has the mask pattern illustrated to drawing 41 consists of much the 1st field sections 790 and the 2nd field sections 795 which were formed by relative height. Said 2nd field section 795 is formed so that more greatly [it may have a high reflection factor from the 2nd direction (being a longitudinal direction the impression direction of a data signal) relatively to the 1st direction (lengthwise direction), and / synthesis of the die-length component of the perpendicular direction (a longitudinal direction, i.e., the 2nd direction) of said 1st direction] than synthesis of the die-length component of the perpendicular direction (a lengthwise direction, i.e., the 1st direction) of said 1st direction. For example, said 1st field section 790 has the groove configuration which has low height relatively compared with said 2nd field section 795, and it can form said 2nd field section 795 so that it may have the configuration of a high lobe compared with the 1st field section 790 relatively. And it is opposite to this, and said 1st field section 790 has the lobe configuration which has high height relatively compared with said 2nd field section 795, and it can form said 2nd field section 795 so that it may have the configuration of the low recess (recess) section compared with the 1st field section 790 relatively.
- [0172] Said 1st field section 790 contains 1st groove 790a continuously formed along the longitudinal direction. And between adjoining 1st groove 790a, 2nd groove 790b is formed in discontinuous along said lengthwise direction. 2nd groove 790b formed in the drawing so that a beam of light could be reflected

besides the 1st direction and the 2nd direction, and it might have an arc configuration, but it can form so that it may have the configuration of arbitration, such as a straight line and anular shape.

[0173] As for 2nd groove 790b, it is desirable to form so that adjoining 2nd groove 790b formed along the lengthwise direction may be intersected mutually. Thus, as for formed 2nd groove 790b, it is desirable to form by 0.5 thru/or about five pieces to the die length of the longitudinal direction of one pixel electrode.

[0174] The 2nd field section 795 consists of the lobe of a large number which function as a micro lens. That is, the 1st field section 790 of the reflector 735 which consisted of the continuous recess is formed so that it may have the predetermined depth in a low location relatively on the 1st substrate 710 compared with the 2nd field section 795 which is a lobe. And on the 1st substrate 710, the 2nd field section 795 constituted by many relative lobes compared with the 1st field section 790 has predetermined height, and is formed. The 2nd field section 795 which is the micro-lens section which increases the reflective effectiveness of a reflector 735 is surrounded by the 1st field section 790 which consisted of 1st groove 790a and 2nd groove 790b with the boundary line of a pixel. That is, one of the 2nd field sections 795 is limited to the center section of the pixel by adjoining 1st groove 790a and two 2nd groove 790b. The 2nd field section 795 which adjoined the boundary section of a pixel is limited by the boundary line of the one and the pixel of adjoining 1st groove 790a and 2nd groove 790b.

[0175] Thus, it originates in the directivity of the formed 1st field section 790, orientation of the lobe which consists of the 2nd field section 795 is carried out along the 2nd direction which is the 1st direction and lengthwise direction which are a longitudinal direction which is a pixel, and the liquid crystal display by this example can fully be applied to the display unit which requires a high reflection factor in the specific direction like a cellular phone.

[0176] According to this example, the lobe of a large number which constitute said 2nd field section 795 has various configurations respectively like configuration 795a of configuration 795b [of configuration 795a of an ellipse, the first quarter moon, or the last quarter moon], cross-section configuration 795c [of a concave lens], configuration [of a truck / of 795d], and half-truck (hemi-track) e. And even if the lobe of the 2nd field section 795 has the same configuration, it will be formed so that it may have respectively different magnitude.

[0177] The 1st groove and the 2nd groove 790a and 790b of the 1st field section 790 have width of face of about about 2-5 micrometers respectively, and the lobe of the 2nd field section 795 has various magnitude within the limits of about 4-20 micrometers respectively. Spacing between the center lines of 1st groove 790a formed in parallel with a longitudinal direction is about 8.5 micrometers in 5 thru/or 20 micrometers, and average, and spacing between the floors of the lobe of the 2nd field section 795 is set up by 12-22 micrometers and the average of about 17 micrometers. Thus, the phenomenon in which the light reflected by the reflector 735 causes interference can be minimized by changing variously the configuration and size of a lobe which consist of the 2nd field section 795.

[0178] The mask pattern illustrated to drawing 37 is the same as the mask pattern illustrated to drawing 36 , if it removes that the ***** projection pattern for forming the 1st field section of the uniform depth is formed in the connection point of the 1st field section at the pattern of a reflector. And the mask pattern illustrated to drawing 37 is the same as the mask pattern illustrated to drawing 18 , if it removes that the pattern for forming the 2nd field section also in the external field of the pixel outline line 791 which exists between pixel fields is prolonged.

[0179] The reflector formed with the mask pattern illustrated to drawing 37 is classified into the 2nd field section 405 which consisted of the lobes 405a, 405b, and 405c of a large number surrounded by the 1st field section 410 with the 1st field section 410 which consisted of 2nd groove 410b nonsequentially formed in 1st groove 410a and the lengthwise direction which were formed so that it might be made parallel in the longitudinal direction of a pixel, and the boundary line 791 of a pixel. The lobes 405a, 405b, and 405c of a large number which constitute the 2nd field section 405 are limited by the slot of a large number formed of width and a lengthwise direction, and have a configuration like an island, and the

***** projection 406 is formed in the lobes 405a, 405b, and 405c of each chosen a large number.

[0180] Such ***** projection 406 is the process which exposes and develops an organic compound insulator, in order to form a reflector 400, and it is made to have the depth with the fixed slot formed in an organic compound insulator. That is, at the crossing which lateral 1st groove 410a and 2nd groove 410b of a lengthwise direction suit, since the line breadth of a pattern becomes large relatively compared with a different part, when exposing identically, a different superficial profile from a pattern that the crossing part was deeply etched relatively compared with other parts, and was formed with the mask pattern at the time of an etching process is obtained. Therefore, it can prevent to some extent that fault etching of the crossing part is carried out from other parts in the ***** projection 406 when already forming a mask pattern in this way, and the groove of the same depth can be formed in the upper part of said organic compound insulator 370. That is, the depth of the 1st field section 410 can be formed identically.

[0181] The mask pattern of this invention twisted for differing is formed in drawing 38 thru/or drawing 40. The mask pattern illustrated to drawing 38 is the same as the mask pattern illustrated to drawing 36, if it removes that the pattern of the perpendicular direction for forming the 2nd groove of the 1st field section 790 in the pattern of a reflector is not formed. The mask pattern illustrated to drawing 39 is the same as the mask pattern illustrated to drawing 36, if it removes being formed at a time per pixel between [one] the 1st groove of the 1st field section in which the pattern of the perpendicular direction for forming 2nd groove 790b of the 1st field section 790 adjoins the pattern of a reflector. The mask pattern illustrated to drawing 40 is the same as the mask pattern illustrated to drawing 36, if it removes being formed at a time per pixel among [0.5] 1st groove 790a of the 1st field section in which the pattern of the perpendicular direction for forming 2nd groove 790b of the 1st field section adjoins the pattern of a reflector.

[0182] When according to this invention mentioned above forming an organic compound insulator before forming a reflector, a groove is formed identically to a pixel field also in the external field of the pixel field between pixels. Therefore, a level difference is no longer formed between a pixel field and the external field of a pixel. Therefore, the optical leakage nature after-image and liquid crystal orientation distortion phenomenon which are generated with a level difference are removable. And the uniform gap between the 1st substrate and the 2nd substrate is formed also after spraying of a spacer.

[0183] And the liquid crystal display by this invention has the reflective effectiveness which improved greatly to the specific direction compared with the conventional reflective mold liquid crystal display by providing the reflector with which the micro lens orientation was limited and carried out [the micro lens] by the groove of a large number which followed the longitudinal direction, the 2nd nonsequential groove formed in the lengthwise direction, and said 1st and 2nd grooves was formed. Therefore, the contrast and image quality of an image which are embodied by said liquid crystal display are notably improvable.

[0184] <Reflection factor measurement experiment> drawing 41 thru/or drawing 43 are the top views of the reflector (or mask pattern) of one pixel for forming the reflector by that of this invention.

[0185] A mask pattern which was illustrated to drawing 41 thru/or drawing 43, and drawing 18 was used, and the liquid crystal display which has a reflector by said 2nd approach was manufactured.

[0186] The mask pattern with which the 2nd one groove was respectively formed between the 1st groove horizontally prolonged in drawing 41 is shown, the mask pattern with which only the 1st groove was formed in drawing 42 is shown, and the mask pattern with which the 2nd 0.5 groove was formed for every oblong of one pixel between the 1st groove is shown in drawing 43.

[0187] The reflection factor acquired using the liquid crystal panel containing the reflector which has the pattern illustrated to drawing 41 thru/or drawing 43, and drawing 18 is shown in the following table 2.

[0188] When a vertical reflection factor was measured, incidence of the beam of light was carried out at the point which inclined 30 degrees upward at the front, and when a horizontal reflection factor was measured, incidence of the beam of light was carried out at the point which inclined 30 degrees in left-

hand side or the direction of right-hand side at the front. It asked for the reflection factor from the formula 2 following formula.

The measurement result of the reflection factor measured at the R(reflection factor) =(reflection factor of reflection factor / standard reflecting plate (BaSO4) with which liquid crystal panel was measured) x100 front is shown in the following table 2.

[Table 2]

マスク種類	垂直方向の	反射率	水平方向の	反射率
	W/D反射率	C/R	W/D反射率	C/R
図41	78.5/2.81	27.93	12.1/0.55	22
図42	232.8/11.4	20.42	0.35/0.17	2
図43	153/5.16	29.65	5.1/0.3	17
図18	35.4/1.03	34.6	14/0.38	36.84

A notes 1 W/D reflection factor shows the reflection factor of white/dark, white shows the value measured in the condition of not driving a liquid crystal panel, and dark is the value measured where a liquid crystal panel is driven.

Notes 2 C/R is contrast. ratio is shown.

[0189] And the reflection factor was measured, changing an angle of visibility to a perpendicular direction or a horizontal direction at the front using the liquid crystal panel containing the reflector which has the pattern illustrated to drawing 41 thru/or drawing 43 , and drawing 18 .

[0190] Incidence of the beam of light was carried out at the point which inclined 30 degrees upward at the front, and the reflected ray measured the reflection factor from which it started with at the front and changed to 50 degrees to above [perpendicular] and the horizontal left lateral. It asked for the reflection factor using a formula which was mentioned above.

[0191] As a graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern which illustrated drawing 44 thru/or drawing 45 to drawing 41 , drawing 44 shows the reflection factor change to above [perpendicular] at the front, and drawing 45 shows the reflection factor change to the horizontal left lateral at the front.

[0192] As a graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern which illustrated drawing 46 thru/or drawing 47 to drawing 42 , drawing 46 shows the reflection factor change to above [perpendicular] at the front, and drawing 47 shows the reflection factor change to the horizontal left lateral at the front.

[0193] As a graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern which illustrated drawing 48 thru/or drawing 49 to drawing 43 , drawing 48 shows the reflection factor change to above [perpendicular at the front] , and drawing 49 shows the reflection factor change to the horizontal left lateral at the front.

[0194] As a graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern which illustrated drawing 50 thru/or drawing 51 to drawing 18 , drawing 50 shows the reflection factor change to above [perpendicular] at the front, and drawing 51 shows the reflection factor change to the horizontal left lateral at the front.

[0195] An axis of ordinate shows the measured reflection factor value by drawing 44 thru/or drawing 51 , and an axis of abscissa shows the include angle from a transverse plane. And the graph shown by <> by drawing 44 R> 4 thru/or drawing 51 is a graph measured in the condition (white) of not driving a liquid crystal panel, the graph shown by ** is a graph measured where a liquid crystal panel is driven, and the graph shown by ** is a graph which shows a contrast ratio.

[0196] The liquid crystal panel which has a reflector by this invention is shown that it becomes high compared with a reflection factor with a vertical horizontal reflection factor, and when using it with the equipment which makes a vertical reflection factor important like a cellular phone, it can increase optical effectiveness, so that it may understand in the graph shown in said table 2 and drawing 44 thru/or drawing 51 .

[0197] And like [as drawing 42], when the 2nd groove was not formed, it turned out that it is desirable for a vertical reflection factor to be too large, for a horizontal reflection factor to be small, and for 2nd about at least 0.5 grooves to exist per Rhine even in a pixel.

[0198] In the case of the cellular phone, the reflection factors of the perpendicular direction to a horizontal reflection factor are 2:1 thru/or 3:1, and the contrast ratio was understood that it is desirable that it is 30:1 thru/or 40:1.

[0199] As mentioned above, this invention is not limited to this, but although the example of this invention explained to the detail, it could correct or change this invention, without leaving the thought and pneuma of this invention, if it has the usual knowledge in the technical field to which this invention belongs.

[0200]

[Effect of the Invention] By providing the reflector with which the micro lens orientation was limited and carried out [the micro lens] by the 1st groove of a large number which followed the longitudinal direction, the 2nd nonsequential groove formed in the lengthwise direction, and said 1st and 2nd grooves was formed, the reflective mold liquid crystal display by this invention has the reflective effectiveness which improved greatly to the specific direction compared with the conventional reflective mold liquid crystal display. Therefore, the contrast and image quality of an image which are embodied by said liquid crystal display are notably improvable.

[0201] And since orientation of the micro lens of a reflector is carried out to the width and the lengthwise direction which are a pixel, especially the electronic display unit that must show a high reflection factor in the specific direction like a cellular phone is suited.

[0202] And in order to form a reflector using the exposure and the development process which have been improved, the production time and costs of equipment are greatly reducible.

[0203] Furthermore, by forming the ***** member of various configurations in the part which the slot on the reflector intersects, while the reflection factor of a reflector can be raised further, the contrast and image quality of an image are greatly improvable.

[0204] When forming an organic compound insulator before forming a reflector moreover, a groove is formed identically to a pixel field also in the external field of the pixel field between pixels. Therefore, a level difference is no longer formed between a pixel field and the external field of a pixel. Therefore, the optical leakage nature, after-image, and liquid crystal orientation distortion phenomenon which are generated with a level difference are removable. And the uniform gap between the 1st substrate and the 2nd substrate is formed also after spraying of a spacer.

[0205] It can form also in the electronic [which was mentioned above] display unit which needs such a reflector although the example was then given for the liquid crystal display and the reflector was explained using the electrode of this invention. Also in this case, optical effectiveness can be raised by adjusting the reflection factor to the perpendicular and horizontal direction per pixel to difference.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the partial top view of the conventional reflective mold liquid crystal display.

[Drawing 2] Drawing 2 is the sectional view of a reflective mold liquid crystal display.

[Drawing 3] It is a sectional view for explaining the process which forms the organic compound insulator of the equipment illustrated to drawing 2 , and a reflector.

[Drawing 4] It is a sectional view for explaining the process which forms the organic compound insulator of the equipment illustrated to drawing 2 , and a reflector.

[Drawing 5] It is a sectional view for explaining the process which forms the organic compound insulator of the equipment illustrated to drawing 2 , and a reflector.

[Drawing 6] It is the sectional view of the reflective mold liquid crystal display by the 1st of this invention.

[Drawing 7] It is the top view of the reflector of the equipment illustrated to drawing 6 .

[Drawing 8] It is the top view of the reflector of this invention twisted for differing.

[Drawing 9] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 6 .

[Drawing 10] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 6 .

[Drawing 11] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 6 .

[Drawing 12] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 6 .

[Drawing 13] It is the sectional view having shown concretely the phase which forms many slots in the contact hole of drawing 10 , and the upper part of an organic compound insulator.

[Drawing 14] It is the sectional view having shown concretely the phase which forms many slots in the contact hole of drawing 10 , and the upper part of an organic compound insulator.

[Drawing 15] It is a sectional view for explaining the process which forms the reflector by the 2nd of this invention.

[Drawing 16] It is a sectional view for explaining the process which forms the reflector by the 2nd of this invention.

[Drawing 17] It is a sectional view for explaining the process which forms the reflector by the 2nd of this invention.

[Drawing 18] The top view of the reflector by the 3rd of this invention is illustrated.

[Drawing 19] It is the top view which expanded the reflector by the 4th of this invention partially.

[Drawing 20] It is the top view which expanded the reflector by the 4th of this invention partially.

[Drawing 21] It is the top view which expanded the reflector by the 4th of this invention partially.

[Drawing 22] It is the top view which expanded the reflector by the 4th of this invention partially.

[Drawing 23] It is the sectional view of the reflective mold liquid crystal display by the 5th of this invention.

[Drawing 24] It is a sectional view for explaining the production process of the equipment illustrated to drawing 23 .

[Drawing 25] It is a sectional view for explaining the production process of the equipment illustrated to drawing 23 .

[Drawing 26] It is a sectional view for explaining the production process of the equipment illustrated to drawing 23 .

[Drawing 27] It is the flat-surface layout of the reflective mold liquid crystal display which has a reflector by the 6th of this invention.

[Drawing 28] It is the outline sectional view which illustrated roughly the cutting plane cut along with the A-A' line of drawing 27 .

[Drawing 29] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 27 and drawing 28 .

[Drawing 30] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 27 and drawing 28 .

[Drawing 31] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 27 and drawing 28 .

[Drawing 32] It is a sectional view for explaining the production process of the reflective mold liquid crystal display illustrated to drawing 27 and drawing 28 .

[Drawing 33] It is the sectional view having shown concretely the phase which forms many grooves in the contact hole of drawing 30 , and the upper part of an organic compound insulator.

[Drawing 34] It is the sectional view having shown concretely the phase which forms many grooves in the contact hole of drawing 30 , and the upper part of an organic compound insulator.

[Drawing 35] It is the top view showing the layout of the pattern currently formed on said 2nd mask of drawing 34 .

[Drawing 36] It is the top view showing the mask pattern for [of this invention] therefore forming a reflector for differing.

[Drawing 37] It is the top view showing the mask pattern for [of this invention] therefore forming a reflector for differing.

[Drawing 38] It is the top view showing the mask pattern for [of this invention] therefore forming a reflector for differing.

[Drawing 39] It is the top view showing the mask pattern for [of this invention] therefore forming a reflector for differing.

[Drawing 40] It is the top view showing the mask pattern for [of this invention] therefore forming a reflector for differing.

[Drawing 41] It is the top view of the reflector (or mask pattern) of one pixel for forming the reflector by that of this invention.

[Drawing 42] It is the top view of the reflector (or mask pattern) of one pixel for forming the reflector by that of this invention.

[Drawing 43] It is the top view of the reflector (or mask pattern) of one pixel for forming the reflector by that of this invention.

[Drawing 44] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 41 .

[Drawing 45] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 41 .

[Drawing 46] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 42 .

[Drawing 47] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 42 .

[Drawing 48] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 43 .

[Drawing 49] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 43 .

[Drawing 50] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 18 .

[Drawing 51] It is the graph which measured the reflection factor change by angle of reflection using the liquid crystal display which has the reflector pattern illustrated to drawing 18 .

[Description of Notations]

200 Reflective Mold Liquid Crystal Display
210 710 The 1st substrate
220 720 The 2nd substrate
230 730 Liquid crystal layer
235 390 Reflector
240 740 The 1st insulating substrate
245 745 Thin film transistor
250 750 Gate electrode
255 755 Gate dielectric film
260 760 Semi-conductor layer
265 765 Ohmic contact layer
270 770 Source electrode
275 775 Drain electrode
280 370 Organic compound insulator
285, 385, 785 Contact hole
290 1st Field Section
295 2nd Field Section
290a, 425 The 1st groove
290b, 426 The 2nd groove
305 805 The 2nd insulating substrate
310 Color Filter
320 2nd Orientation Film
325 Phase Contrast Plate
330 Polarizing Plate
350 375 The 1st mask
380 2nd Mask
406 ***** Projection

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-196322
(P2002-196322A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 5	G 0 2 F 1/1335	5 2 5 2 H 0 9 1
			2 H 0 9 2
	1/1368		4 M 1 0 4
G 0 9 F 9/30	3 3 0	G 0 9 F 9/30	3 3 0 Z 5 F 1 1 0
	3 4 9		3 4 9 Z
審査請求 未請求 請求項の数42 O L (全 29 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-281191(P2001-281191)

(22) 出願日 平成13年9月17日 (2001.9.17)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 - 6 6 9 7 2

(32) 優先日 平成12年11月11日 (2000.11.11)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 5 9 6 6

(32) 優先日 平成13年2月7日 (2001.2.7)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 張 龍 圭

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘 3 洞1158
- 3 番地

(72) 発明者 魚 基 漢

大韓民国京畿道龍仁市樹脂邑風徳千里三星
2 次アパート201棟1704号

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男 (外1名)

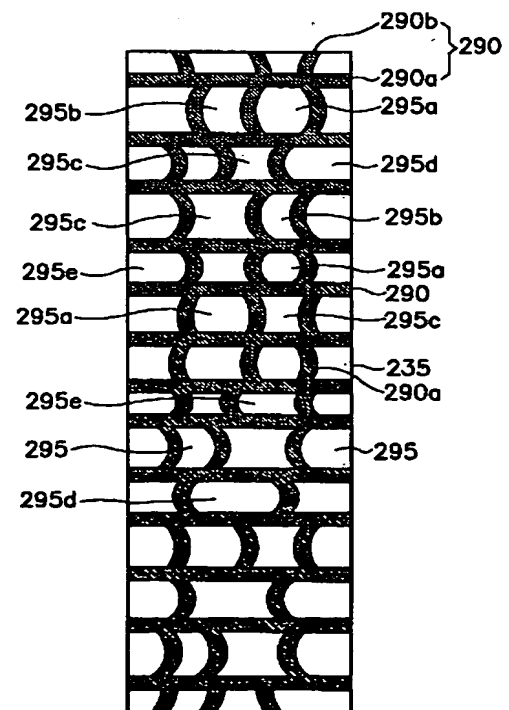
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 横及び縦方向に配向された多数のマイクロレンズが形成された反射電極を具備した反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 画素が形成された第1基板に対向して第2基板が形成されている。前記第1基板と第2基板との間には液晶層が形成されている。前記第1基板上に相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第1領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように反射電極が形成されている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】画素が形成された第1基板と、
前記第1基板に対向して形成された第2基板と、
第1基板と第2基板との間に形成された液晶層と、
前記第1基板上に形成され、相対的な高低で形成された
多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部
は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を
有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総
合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大き
いように形成された反射電極を含む反射型液晶表示装
置。

【請求項2】前記第1領域部は、前記第2領域部に比べ
て相対的に低い高さを有するグループ形状を有し、前記
第2領域部は相対的に高い高さを有する多数の突出部の
形状を有することを特徴とする請求項1に記載の反射型
液晶表示装置。

【請求項3】前記第1領域部は、部分的に画素の境界線
と共に、前記第2領域部を閉曲線の形態で限定すること
を特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】前記第1方向は画素の横方向であり、前記
第2方向は画素の縦方向であることを特徴とする請求項
3に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】前記第1領域部は、前記第1方向に沿って
連続的に形成された第1グループ及び隣接する前記第1
グループの間に形成され、前記第2方向に沿って非連続
的に形成された第2グループから成ることを特徴とする
請求項3に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】前記第2グループは、アーク型又は直線の
形状を有し、各々隣接する前記第2方向に沿って形成さ
れた第2グループと交差するように形成されたことを特
徴とする請求項5に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】前記第2方向に形成される第2グループ
は、画素電極一つの横線ごとに0.5～5個が形成され
ることを特徴とする請求項5に記載の反射型液晶表示装
置。

【請求項8】前記反射電極は、前記第1グループと前記
第2グループが交差される部分に形成された溝塞ぎ手段
をさらに含むことを特徴とする請求項5に記載の反射型
液晶表示装置。

【請求項9】前記溝塞ぎ手段は、前記第2領域から延び
る突起であり、凸字の形状、三角形の形状、逆三角形の
形状及び円形の形状のうちで選択されたいずれか一つ以
上の形状を有することを特徴とする請求項8に記載の反
射型液晶表示装置。

【請求項10】前記第1領域部2～5 μ mの幅を有する
ことを特徴とする請求項3に記載の反射型液晶表示装
置。

【請求項11】前記第2領域部は楕円の形状、上弦月の
形状、下弦月の形状、凹レンズの形状、トラック形状、
半トラック形状及び延びた凹レンズの形状から成ったグ

ループのうちで選択された二つ以上の形状を有すること
を特徴とする請求項3に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項12】前記第2領域部の大きさは4～20 μ m
であることを特徴とする請求項11に記載の反射型液晶
表示装置。

【請求項13】前記第2領域部の中央部には、散乱用溝
が形成されることを特徴とする請求項3に記載の反射型
液晶表示装置。

【請求項14】スイッチング素子として、前記第1基板
上に順次に形成されたゲート電極、ゲート絶縁膜、半導
体層、オーミックコンタクト層、ソース電極及びドレー
ン電極を含む薄膜トランジスタを含むことを特徴とす
る請求項1に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項15】スイッチング素子として、ゲート電極、
前記ゲート電極の下部に形成されたソース及びドレーン
領域、前記ゲート電極とソース及びドレーン領域との間
に形成されたゲート絶縁膜、前記ゲート電極上に形成さ
れた酸化膜、前記ソース領域に接続されるソース電極そ
して前記ドレーン領域に接続されるドレーン電極を含む
薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項1に
記載の反射型液晶表示装置。

【請求項16】前記第1基板と前記反射電極との間に
は、前記反射電極と同一な構造を有するように形成され
た有機絶縁膜を含むことを特徴とする請求項1に記載の
反射型液晶表示装置。

【請求項17】前記第1領域部は、前記第2領域部に比
べて相対的に高い高さを有する突出部の形状を有し、前
記第2領域部は相対的に低い高さの溝形状を有すること
を特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項18】第1基板に画素を形成する段階と、
前記第1基板上に有機絶縁膜を形成する段階と、
前記有機絶縁膜に相対的な高低で形成された多数の第1
領域部と第2領域部により構成され、前記第1領域部は
第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有
するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合
が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きい
ように形成する段階と、
前記有機絶縁膜上に反射電極を形成する段階と、
前記第1基板に対向して透明電極を有する第2基板を形
成する段階と、

前記第1基板と第2基板との間の液晶層を形成する段階
とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方
法。

【請求項19】前記有機絶縁膜は、スピンコーティング
方法により1～3 μ mの厚さで形成されることを特徴と
する請求項18に記載の反射型液晶表示装置の製造方
法。

【請求項20】前記有機絶縁膜を前記第1領域部及び第
2領域部に相応するマスクパターンを有するマスクを使
用して露光させた後、露光された有機絶縁膜を現像し

(3)

3

て、前記第1領域部及び第2領域部を形成することを特徴とする請求項19に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項21】前記マスクパターンは、前記第1領域部に相応するパターンであり、前記第2領域の中央部に散乱溝を形成するための散乱溝パターンをさらに含むことを特徴とする請求項20に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項22】前記マスクパターンは、前記第1領域部の交差部位に前記第1領域部の溝深さを均一に形成するための溝塞ぎ手段を形成するための溝塞ぎパターンをさらに含むことを特徴とする請求項20に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項23】前記有機絶縁膜に前記第1領域部及び第2領域部を形成する段階は、前記有機絶縁膜上に第1パターンを有する第1マスクを位置させる段階と、

前記第1マスクを利用して前記有機絶縁膜を完全露光して、前記反射電極と前記基板上に形成された画素電極と連結するためのコンタクトホールを形成する段階と、

前記有機絶縁膜上に第2パターンを有する第2マスクを位置させる段階と、

前記第2マスクを利用して前記有機絶縁膜をレンズ露光して、前記有機絶縁膜に前記第1領域部及び前記第2領域部を形成する段階とを含むことを特徴とする請求項20に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項24】前記第1パターンは、コンタクトホールの形状に相応し、前記第2パターンは前記第1領域部又は前記第2領域部に相応することを特徴とする請求項23に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項25】前記有機絶縁膜に前記第1領域部及び第2領域部を形成する段階は、前記有機絶縁膜に前記第1方向に沿って所定の幅を有する多数の平行な第1グループ及び前記第1グループとの間に前記第2方向に非連続的な第2グループを形成して、前記第1領域部及び第2領域部を形成する段階であることを特徴とする請求項20に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項26】前記有機絶縁膜に前記第1領域部及び第2領域部を形成する段階は、

前記有機絶縁膜上に第1パターンを有する第1マスクを位置させる段階と、

前記第1マスクを利用して前記有機絶縁膜を部分露光させて、前記反射電極と前記画素電極を連結するためのコンタクトホールを部分的に形成する段階と、

前記有機絶縁膜上に第2パターンを有する第2マスクを位置させる段階と、

前記第2マスクを利用して前記有機絶縁膜をレンズ露光させて、前記有機絶縁膜に前記第1領域部及び第2領域部を形成すると同時に、前記コンタクトホールを完成する段階とを含むことを特徴とする請求項20に記載の反

4

射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項27】前記有機絶縁膜を部分露光させる段階は、前記コンタクトホールを1回で形成することができる完全露光量で、前記有機絶縁膜をレンズ露光させる光量を制限露光量により実施されることを特徴とする請求項26に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項28】画素が形成された絶縁基板と、前記画素に接続され、前記絶縁基板上に形成され、相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射手段を含むことを特徴とする電子ディスプレイ装置。

【請求項29】スイッチング手段として前記第1基板上に順次に形成されたゲート電極、ゲート絶縁膜、半導体層、オーミックコンタクト層、ソース電極及びドレイン電極を含む薄膜トランジスタ又はゲート電極、前記ゲート電極の下部に形成されたソース及びドレイン領域、前記ゲート電極とソース及びドレイン領域との間に形成されたゲート絶縁膜、前記ゲート電極上に形成された酸化膜、前記ソース領域に接続されるソース電極そして前記ドレイン領域に接続されるドレイン電極を含む薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項28に記載の電子ディスプレイ装置。

【請求項30】絶縁基板に画素を形成する段階と、前記絶縁基板上の前記画素に接続され、相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が、前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射手段を含むことを特徴とする電子ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項31】前記反射手段を形成する段階は、前記絶縁基板上にレジスト膜を形成する段階後に実施されることを特徴とする請求項30に記載の電子ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項32】前記レジスト膜を形成する段階は、前記レジスト膜上に第1パターンを有する第1マスクを位置させる段階と、

前記第1マスクを利用して前記レジスト膜を完全露光して前記スイッチング手段と前記反射手段を連結するための連結ホールを形成する段階と、

前記レジスト膜上に第2パターンを有する第2マスクを位置させる段階と、

前記第2マスクを利用して前記レジスト膜をレンズ露光して前記レジスト膜に前記第1領域部及び第2領域部と同一な形状の領域を形成する段階を含むことを特徴とする請求項31に記載の電子ディスプレイ装置の製造方法。

(4)

5

【請求項33】前記レジスト膜を形成する段階は、前記レジスト膜上に第1パターンを有する第1マスクを位置させる段階と、

前記第1マスクを利用して前記レジスト膜を部分露光させて、前記スイッチング手段と前記反射手段を連結するための連結ホールを部分的に形成する段階と、

前記レジスト膜上に第2パターンを有する第2マスクを位置させる段階と、

前記第2マスクを利用して前記レジスト膜をレンズ露光させて、前記レジスト膜に前記第1領域部及び第2領域部を形成すると同時に、前記連結ホールを完成する段階を含むことを特徴とする請求項31に記載の電子ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項34】有機絶縁膜を前記第1領域部及び第2領域部に相応するマスクパターンを有するマスクを使用して露光させた後、露光された有機絶縁膜を現像して前記第1領域部及び第2領域部を形成した後、有機絶縁膜上に前記反射手段を形成することを特徴とする請求項30に記載の電子ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項35】画素が形成された第1基板と、前記第1基板に対向して形成された第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成された液晶層と、前記第1基板上に形成され、光散乱のために相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射電極と、前記第1基板と前記反射電極との間に前記反射電極と同一な表面構造を有し、前記表面構造は前記画素の画素境界線の外部に延びるように形成されている有機絶縁膜を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項36】前記第1領域部は、前記第2領域部に比べて相対的に低い高さを有するグループ形状を有し、前記第2領域部は相対的に高い高さを有する多数の突出部の形状を有することを特徴とする請求項35に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項37】前記第1領域部は、前記第1領域に沿って連続的に形成された第1グループを含むことを特徴とする請求項36に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項38】前記第1グループは、前記第2方向に不規則な間隔を有して形成されていることを特徴とする請求項37に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項39】前記第1領域部は、隣接する前記第1グループとの間に形成され、前記第2方向に沿って非連続的に形成された第2グループを含み、前記第2グループはアーク型又は直線の形状を有することを特徴とする請求項38に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項40】画素が形成された絶縁基板と、前記画素に接続され、前記絶縁基板上に形成され、光散

6

乱のために相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射手段と、

前記絶縁基板と前記反射手段との間に、前記反射手段と同一な表面構造を有し、前記表面構造は前記画素の画素境界線の外部に延びるように形成されている有機絶縁膜を含むことを特徴とする電子ディスプレイ装置。

【請求項41】前記第1領域部は、部分的に画素の境界線の外郭部位と共に、前記第2領域部を閉曲線の形態で限定し、前記第1領域部は、前記第2領域部に比べて相対的に低い高さを有するグループ形状を有し、前記第2領域部は相対的に高い高さを有する多数の突出部の形状を有することを特徴とする請求項40に記載の電子ディスプレイ装置。

【請求項42】前記第1領域部は、前記第1方向に沿って連続的に形成され、前記第2領域部の不規則な間隔を有して形成された第1グループと、前記第1グループとの間に形成され、前記第2方向に沿って非連続的に形成された第2グループから成ることを特徴とする請求項40に記載の電子ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型液晶表示装置及びこれの製造方法に関するものであり、より詳細には、多数の配向されたマイクロレンズが形成された反射電極を具備する反射型液晶表示装置及びこれの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、情報化社会において、電子ディスプレイ装置の役割はますます大事になり、各種電子ディスプレイ装置が多様な産業分野に広範囲に使用されている。このような電子ディスプレイ分野は発展を重ねて、多様化した情報化社会の要求に適合する新しい機能の電子ディスプレイ装置が続けて開発されている。

【0003】一般的に電子ディスプレイ装置というのは多様な情報などを視覚を通じて人間に伝達する装置をいう。即ち、電子ディスプレイ装置とは各種電子機器から出力される電気的な情報信号を人間の視覚により認識可能である光情報信号へ変換する電子装置であり、人間と電子機器を連結する架橋的な役割を担当する装置と言える。

【0004】このような電子ディスプレイ装置において、光情報信号が発光現象によって表示される場合には発光型表示(emissive display)装置で言われ、反射、散乱、干渉現象などによって光変調で表示される場合には受光型表示(non-emissive display)装置で言われる。能動型表示装

(5)

7

置とも言われる前記発光型表示装置としては、陰極線管 (CRT)、プラズマディスプレイパネル (PDP)、発光ダイオード (LED) 及びエレクトロルミネセント (electroluminescent display: ELD) などを挙げることができる。かつ、受動型表示装置である前記受光型表示装置としては、液晶表示装置 (LCD又はelectrochemical display: ECD) 及び電気泳動表示装置 (electrophoretic image display: EPID) などを挙げることができる。

【0005】テレビやコンピュータ用モニターなどのような画像表示装置に使用される一番長い歴史を有するディスプレイ装置である陰極線管 (CRT) は表示品質及び経済性などの面で一番高い占有率を有しているが、大きい重量、大きい容積及び高い消費電力などのような多い短所を有している。

【0006】しかし、半導体技術の急速な進歩によって各種電子装置の固体化、低電圧及び低電力化と共に電子機器の小型及び軽量化に従って新しい環境に適合する電子ディスプレイ装置、即ち薄くて軽くかつ低い駆動電圧及び低い消費電力の特性を備えた平板パネル型ディスプレイ装置に対する要求が急激に増大している。

【0007】現在開発されたいろいろの平板ディスプレイ装置のうちで、液晶表示装置は異なるディスプレイ装置に比べて薄くて軽く、低い消費電力及び低い駆動電圧を備えていると同時に、陰極線管に近い画像表示が可能であるので、多様な電子装置に広範囲に使用されている。かつ、液晶表示装置は、製造が容易であるために、さらにその適用範囲を拡張している。

【0008】このような、液晶表示装置は外部光源を利用して画像を表示する透過型液晶表示装置と外部光源代わりに自然光を利用する反射型液晶表示装置で区別されることができる。

【0009】前記反射型液晶表示装置は、投射型液晶表示装置に比べて消費電力が低く同時に屋外での画像表示品質が優れると言う長所がある。かつ、反射型液晶表示装置はバックライトのような別途の光源を必要としないために、薄くて軽い装置を具現することができるという利点もある。

【0010】しかし、現在の反射型液晶表示装置は、その表示画面が暗くて固定表示及びカラー表示に適切に対応することが難しいために、数字や簡単な文字の表示のみを要求する限定的な装置にのみ使用されている。従って、反射型液晶表示装置が多様な電子ディスプレイ装置として利用されるためには、反射効率の向上と固定洗化及びカラー化が要求される。かつ、これとともに、適切な明るさと早い応答速度及び画像のコントラストの向上も要求される。

【0011】現在反射型液晶表示装置において、その明るさを向上させる技術は大きく反射電極の反射効率を高

8

める方向と超開口率技術を組合せる方向に進行されている。このように、反射電極に微細な凹凸を形成して反射効率を向上させる技術はNaofumi Kimuraに許与された米国特許第5,610,741号 (発明の名称: Reflection type Liquid Crystal Display Device with bumps on the reflector) に開示されている。

【0012】図1は前記米国特許に呈示された反射型液晶表示装置の部分的な平面図を図示したものであり、図2は前記反射型液晶表示装置の断面図を図示したものである。

【0013】図1及び図2を参照すれば、前記液晶表示装置は第1基板10、第1基板10に対向して配置された第2基板15そして第1基板10と第2基板15との間に形成された液晶層20を含む。

【0014】第1基板10は多数のゲートバス配線 (gate bus wiring) 25が上部に形成された第1絶縁基板30を具備する。ゲート電極35はゲートバス配線25から分岐され、多数のソースバス配線 (source bus wiring) 40がゲートバス配線25と直交する方向に形成される。ソースバス配線40はゲートバス配線25と絶縁膜などを挿入して絶縁され、ソースバス配線40からはソース電極45が分岐される。

【0015】反射電極50は第1基板10と液晶物質21との間に形成され、ゲートバス配線25とソースバス配線40が交差する部分との間に配置される。反射電極50はスイッチング素子としてゲートバス配線25及びソースバス配線40を具備し、第1絶縁基板30に形成された薄膜トランジスタ (TFT) 55に連結される。反射電極50には凹部である多数のデント (dent) 70、71が全表面にわたって不規則に形成され、反射電極50とドレーン電極60はコンタクトホール65を通じて互いに連結される。

【0016】前記ゲートバス配線25とゲート電極35はタンタル (Ta) をスパッタリングした後、エッチング又はフォトリソグラフィを通じてガラスのような物質から成った第1絶縁基板30上に形成される。ゲートバス配線25及びゲート電極35を覆うように第1絶縁基板30全面に窒化シリコン (SiN_x) から成ったゲート絶縁膜75がプラズマ化学気相蒸着 (plasma chemical vapor deposition; PCV) 方法を使用して積層される。

【0017】ゲート電極35上部のゲート絶縁膜75上にはアモルファスシリコンにより構成された半導体膜80が形成され、このような半導体膜80上にはn⁺形によりドーピングされたアモルファスシリコンから成ったコンタクト層85、90が積層される。

【0018】ソースバス配線40、ソース電極45及び

(6)

9

ドレーン電極60はモリブデン(Mo)を使用してスパッタリング及びエッチング工程を通じて、前記結果物が形成された第1絶縁基板30上に形成される。従って、ゲート電極35、半導体膜80、コンタクト層85、90、ソース電極45及びドレーン電極60などを含む薄膜トランジスタ55が完成される。

【0019】薄膜トランジスタ55が形成された第1絶縁基板30の全面には表面に凹凸部が形成された有機絶縁膜95及び反射電極50が順次に形成される。

【0020】図3乃至図5は図2に図示した装置のうち有機絶縁膜及び反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【0021】図3を参照すれば、薄膜トランジスタ55が形成された第1絶縁基板30上にスピコーティングによりレジスト膜100を塗布した次に、塗布されたレジスト膜100をプレベキнг(prebaking)する。続いて、所定のパターンにより透過領域105と遮光領域106を有するマスク110をレジスト膜100上に位置させた後、露光及び現像過程を通じてレジスト膜100をマスク110のパターンに相応する形状によりパターンすることで、突起115を形成する。続けて、突起115を熱処理して図4に図示したように上部が円形の形状を有する突起115を完成する。

【0022】図5を参照すれば、有機絶縁膜95がスピコーティング方法により前記突起115を覆うように第1絶縁基板30上に積層されることで、突起115を含む有機絶縁膜95の表面に凹凸部が形成される。続いて、再びマスク(図示せず)を利用して有機絶縁膜95をエッチングすることで、有機絶縁膜95に薄膜トランジスタ55のドレーン電極60を露出させるコンタクトホール65を形成する。反射電極50はアルミニウム(A1)又はニッケル(Ni)などを使用して、前記コンタクトホール65を満たして、凹凸部が形成された有機絶縁膜95上に真空蒸着方法により形成される。従って、有機絶縁膜95の形状に沿って反射電極50の表面に多数のデント(dent)70、71が形成される。

【0023】再び図2を参照すれば、前述したように形成された反射電極50及び有機絶縁膜95上に第1配向膜120を積層しながら第1基板10が完成される。

【0024】第2基板15はカラーフィルタ125、共通電極130及び第2配向膜135が形成された第2絶縁基板140を含む。

【0025】第2絶縁基板140はガラスにより構成され、第2絶縁基板140上には各画素145、146に対応するカラーフィルタ125が付着される。カラーフィルタ125上にはITO(indium tin oxide)と同一な透明材料で構成された共通電極130が形成され、共通電極130上には第2配向膜135が形成されて第2基板15を構成する。

【0026】前記第2基板15を第1基板10に対向さ

10

れるように第1基板10上に位置させた後、液晶物質21及び顔料22を含む液晶層20を真空注入方法により第1基板10及び第2基板15との間に注入して反射型液晶表示装置を完成する。

【0027】しかし、従来の反射型液晶表示装置は、反射電極に多数のデントを形成して反射効率を向上させることができるが、次のような問題点を有する。

【0028】まず、前述した従来に反射型液晶表示装置は、反射効率を向上を向上させるために、マイクロレンズとしてサイズが異なる半球形の形状を有する突起であるデントを形成するが、反射電極のうちでデントが形成されないフロア領域は位置によって、互いに異なる大きさを有するために、結局、全体反射電極の反射率の均一性を低下させる問題点になる。すなわち、デントが形成されない部分のサイズが各々異なるために、反射電極上に形成されるデントのサイズが互いに異なる領域では互いに異なる高さを有し、これによって反射電極が領域によって互いに異なる反射率を示すので、結局反射電極の反射率の不均一性が惹起される。このように、反射電極の反射均一性の低下は液晶物質の配向(orientation)の不均一性を惹起して画像のコントラスト(contrast)を下げる原因になる。かつ、液晶物質の配向の不均一性は光漏洩残像を発生させることだけでなく、フォグ(fog)不良を惹起させる可能性が相当に高い。

【0029】かつ、反射基板に形成される多数のデントの大きさとデントとの間の領域のサイズが各々異なるために、実際工程において、適切な反射率を考慮した設計位置によって正確にデントのサイズ及びデントとの間の空間を制御することは実質的に、非常に難しい短所がある。

【0030】かつ、たとえ相異なる大きさを有するデントが重なるように形成しても、デントの形態が半球形であるために、デント部分で入射光が乱反射される現象を完全に遮断することは難しく、従って画像の画質を向上させるためには限界がある。

【0031】さらに、従来の反射型液晶表示装置は、正方形の画素形成を有するために、近來携帯電話や液晶テレビなどのような情報通信機器の種類が多様になり、画素サイズが変更され、各々異なる画素寸法を要求するディスプレイ装置に適用することは、始めから設計すべきであるだけでなく、製造工程条件を再び確保すべきである難しい問題があり、特に、携帯電話のように特定の方向に高い反射効率を示すことを要求する電子ディスプレイ装置にはさらに適用し難い。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、反射効率を向上させるために多数の配向されたマイクロレンズが形成された反射電極を含む反射型液晶表示装置を提供するものである。

(7)

11

【0033】本発明の別の目的は、前記配向されたレンズ型反射型液晶表示装置に特に適合し、工程時間及び費用を大きく節減することができる液晶表示装置の反射電極の形成方法を提供するものである。

【0034】本発明のさらに別の目的は、特定の方向に向けて高い反射率を有する反射電極を含む電子ディスプレイ装置を提供するものである。

【0035】本発明のさらに別の目的は、特定の方向に向けて高い反射率を有する反射電極を含む電子ディスプレイ装置の製造に特に適合した電子ディスプレイ装置の製造方法を提供するものである。

【0036】本発明のさらに別の目的は、画素の内部領域と画素の外部領域に存在する境界部の段差によって発生する問題点を解決して均一な画質を得ることができる反射型液晶表示装置を提供するものである。

【0037】本発明のさらに別の目的は、画素の内部領域と画素の外部領域に存在する境界部の段差によって発生する問題点を解決して、均一な画質を得ることができる反射電極を含む電子ディスプレイ装置を提供するものである。

【0038】

【課題を解決するための手段】上述した本発明の一目的を達成するために、本発明は画素が形成された第1基板と、前記第1基板に対向して形成された第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成された液晶層と、前記第1基板上に形成され、相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射電極を含む反射型液晶表示装置を提供する。

【0039】上述した本発明の他の目的を達成するために、本発明は第1基板上に画素を形成する段階と、前記第1基板上に有機絶縁膜を形成する段階と、前記有機絶縁膜に相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部により構成され、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成する段階と、前記有機絶縁膜上に反射電極を形成する段階と、前記第1基板に対向して透明電極を有する第2基板を形成する段階と、及び前記第1基板と第2基板との間に液晶層を形成する段階を含む反射型液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0040】上述した本発明のまた他の目的を達成するための本発明は、画素が形成された絶縁基板と、前記画素に接続され、前記絶縁基板上に形成され、相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的

12

に高い反射率を有するように前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射手段を含む電子ディスプレイ装置を提供する。

【0041】上述した本発明のまた他の目的を達成するための本発明によると、絶縁基板に画素を形成する段階と、前記絶縁基板上の前記画素に接続され、相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射手段を形成する段階を含む電子ディスプレイ装置の製造方法を提供する。

【0042】上述した本発明のまた他の目的を達成するための本発明は、画素が形成された第1基板と、前記第1基板に対向して形成された第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成された液晶層と、前記第1基板上に形成され、光散乱のために相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射電極と、前記第1基板と前記反射電極との間に前記反射電極と同一な表面構造を有し、前記表面構造は前記画素の画素境界線の外部に延びるように形成されている有機絶縁膜を含む反射型液晶表示装置を提供する。

【0043】上述した本発明のまた他の目的を達成するための本発明は、画素が形成された絶縁基板と、前記画素に接続され、前記絶縁基板上に形成され、光散乱のために相対的な高低で形成された多数の第1領域部と第2領域部を含み、前記第2領域部は第1方向に関して第2方向より相対的に高い反射率を有するように前記第1方向の垂直方向の長さ成分の総合が前記第2方向の垂直方向の長さ成分の総合より大きいように形成された反射手段と、前記絶縁基板と前記反射手段との間に、前記反射手段と同一な表面構造を有し、前記表面構造は前記画素の画素境界線の外部に延びるように形成されている有機絶縁膜を含むことを特徴とする電子ディスプレイ装置を提供する。

【0044】本発明によると、横及び縦方向に連続された多数の第1領域部及びグループによって限定されて配向されたマイクロレンズが形成された反射電極を形成することにより、従来の液晶表示装置に比べて大きく向上された反射効率を有する反射型液晶表示装置を具現することができる。このような反射型液晶表示装置によって示される画素のコントラスト及び画質を顕著に改善することができる。かつ、反射電極のマイクロレンズが画素の横及び縦方向に配向されるために、携帯電話のように特定の方向に向けて高い反射率を示すべきである電子ディ

(8)

13

スプレー装置に特に適合した反射型液晶表示装置を提供することができる。さらに、改善された露光及び現像工程を利用して反射電極を形成するために、装置の製造時間及び費用を大きく節減することができ、反射電極の溝が交差される部分に多様な形状の溝塞ぎ部材を形成することにより、反射電極の反射率をさらに向上させることができる。と同時に、画像のコントラスト及び画質を大きく改善することができる。そのうえ、画素領域の外部領域でも画素領域での同一に第1領域部及び第2領域部を延びるように形成することにより、画素領域と画素の外部領域間に段差が形成されない。従って、段差によって発生する光漏水性残像や液晶配向歪曲現象を除去することができる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の望ましい実施形態による反射型液晶表示装置及びその製造方法をより詳細に説明する。

【0046】〈第1実施形態〉図6は本発明の第1実施形態による反射型液晶表示装置の断面図を図示したものである。

【0047】図6を参照すれば、本実施形態による反射型液晶表示装置200は画素が形成されている第1基板210、第1基板210に対向して配置された第2基板220、第1基板210と第2基板220との間に形成された液晶層230そして、第1基板210と液晶層230との間に形成された画素(pixel)電極である反射電極235を含む。

【0048】第1基板210は第1絶縁基板240と第1絶縁基板240に形成されたスイッチング素子である薄膜トランジスタ(TFT)245を含む。

【0049】第1絶縁基板240は非導電性物質、例えばガラスやセラミックなどのような物質から成る。薄膜トランジスタ245はゲート電極250、ゲート絶縁膜255、半導体層260、オーミックコンタクト層265、ソース電極270及びドレーン電極275を含む。

【0050】ゲート電極250は第1絶縁基板240上でゲートライン(図示せず)から分岐されて形成され、下部がクロム(Cr)から成り、上部がアルミニウム(Al)により構成された二層構造を有する。

【0051】窒化シリコン(Si_xN_y)により構成されたゲート絶縁膜255はゲート電極250が形成された第1絶縁基板240の全面に積層され、下にゲート電極250が位置したゲート絶縁膜255上にはアモルファスシリコンから成った半導体層260とn⁺アモルファスシリコンにより構成されたオーミックコンタクト層265が順次に形成される。

【0052】ソース電極270とドレーン電極275は各々ゲート電極250を中心にオーミックコンタクト層265及びゲート絶縁膜255上に形成されて薄膜トラ

14

ンジスタ245を構成する。ソース電極270及びドレーン電極275は各々タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、チタニウム(Ti)又はクロム(Cr)などのメタルから成る。

【0053】前記薄膜トランジスタ245が形成された第1絶縁基板240上にはレジストのような物質から成った有機絶縁膜280が積層され、このような有機絶縁膜280には薄膜トランジスタ245のドレーン電極275の一部を露出させるコンタクトホール285が形成される。

【0054】前記コンタクトホール285及び有機絶縁膜280上には、反射電極235が形成される。反射電極235はコンタクトホール285を通じてドレーン電極275に接続されることで、薄膜トランジスタ245と反射電極235が電氣的に連結される。

【0055】図7は図6の装置うちの一つの画素に対応する反射電極を拡大した平面図である。

【0056】図7に図示したように、本実施形態による反射電極235は相対的な高低で形成された多数の第1領域部290と第2領域部295で構成される。前記第2領域部295は第1方向(縦方向)が第2方向(横方向)であり、データ信号の印加方向)より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向(横方向、即ち第2方向)の長さ成分の総合が前記第1方向の垂直方向(縦方向、即ち第1方向)の長さ成分の総合より大きいように形成される。例えば、前記第1領域部290は前記第2領域部295に比べて相対的に低い高さを有するグループ形状を有し、前記第2領域部295は相対的に第1領域部290に比べて高い突出部の形状を有するように形成することができる。かつ、これと反対で、前記第1領域部290は前記第2領域部295に比べて相対的に高い高さを有する突出部形状を有し、前記第2領域部295は相対的に第1領域部290に比べて低いリセス(recess)部の形状を有するように形成することができる。

【0057】前記第1領域部290は横方向に沿って連続的に形成された第1グループ290aを含む。かつ、隣接した第1グループ290aの間には前記縦方向に沿って非連続的に第2グループ290bが形成されている。図面には第2グループ290bが第1方向及び第2方向以外にも光線が反射されることができるようアーチ形状を有するように形成したが、直線や輪形などのような任意の形状を有するように形成することができる。

【0058】第2グループ290bは縦方向に沿って形成された隣接した第2グループ290bと互い交差するように形成することが望ましい。このように形成された第2グループ290bは画素電極一つの横方向の長さに対して0.5乃至5個程度で形成することが望ましい。

【0059】第2領域部295はマイクロレンズとして機能する多数の突出部から成る。即ち、連続されたリセ

(9)

15

スから成った反射電極235の第1領域部290は突出部である第2領域部295に比べて第1基板210上で相対的に低い位置に所定の深さを有するように形成される。かつ、第1領域部290に比べて多数の相対的な突出部により構成された第2領域部295は第1基板210上で所定の高さを有して形成される。反射電極235の反射効率を増大させるマイクロレンズ部である第2領域部295は画素の境界線と共に第1グループ290aと第2グループ290bから成った第1領域部290によって囲まれる。即ち、画素の中央部には隣接する第1グループ290aと二つの第2グループ290bによって第2領域部295の一つが限定される。画素の境界部に隣接した第2領域部295は隣接する第1グループ290aと第2グループ290bの一つと画素の境界線によって限定される。

【0060】このように形成された第1領域部290の方向性に起因して、第2領域部295から成る突出部が画素の横方向である第1方向及び縦方向である第2方向に沿って配向され、本実施例による液晶表示装置は携帯電話のように特定の方向に高い反射率を要求するディスプレイ装置に十分に適用可能である。

【0061】本実施例によると、前記第2領域部295を構成する多数の突出部は各々楕円の形状295a、上弦月乃至下弦月の形状295b、凹レンズ断面の形状295c、トラックの形状295d、半トラック(hem i - t r a c k)の形状295eなどのように多様な形状を有する。かつ、第2領域部295の突出部はたとえ同一な形状を有しても、各々異なる大きさを有するように形成される。

【0062】第1領域部290の第1グループ及び第2グループ290a、290bは各々約2~5 μ m程度の幅を有し、第2領域部295の突出部は各々約4~20 μ mの範囲内で多様な大きさを有する。横方向に平行に形成される第1グループ290aの中心線間の間隔は5乃至20 μ m、平均約8.5 μ mであり、第2領域部295の突出部のフロア間の間隔は12~22 μ m、平均約17 μ m程度で設定する。このように、第2領域部295から成る突出部の形状およびサイズを多様に変化させることにより、反射電極235によって反射される光が干渉を起こす現象を最小化することができる。

【0063】図8は他の実施形態による反射電極を拡大した平面図を図示したものである。図8に図示した反射電極は第2領域部295の中央部に直接的な光線の反射を抑制して散乱させるための散乱用溝297が形成されていることを除けば、図7に図示した反射電極と同一である。前記散乱用溝297の大きさは2乃至3 μ mであることが望ましい。

【0064】再び、図6を参照すれば、上述した構造を有する反射電極235の上部には第1配向膜300が積層される。

16

【0065】第1基板210に対向する第2基板220は第2絶縁基板305、カラーフィルタ310、共通電極315、第2配向膜320、位相差板325及び偏光板330を具備する。

【0066】第2絶縁基板305は第1絶縁基板240と同一な物質であるガラス又はセラミックから成り、前記位相差板325及び偏光板330は第2絶縁基板305の上部に順次に形成される。カラーフィルタ310は第2絶縁基板305の下部に配置され、カラーフィルタ310の下部には共通電極315及び第2配向膜320が順次に形成されて第2基板220を構成する。第2配向膜320は第1基板210の第1配向膜300と共に液晶層230の液晶分子を所定の角度でプレティルティングさせる機能を実施する。

【0067】前記第1基板210と第2基板220との間には、スペーサ335、336が挿入されて、第1基板210と第2基板220との間に所定の空間が形成され、このような第1基板210と第2基板220との空間には液晶層230が形成されて本実施形態による反射型液晶表示装置200を構成する。

【0068】以下、本実施形態による反射型液晶表示装置の製造方法を図面を参照して詳細に説明する。

【0069】図9乃至図12は本発明の第1実施例によって図6に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。図9乃至図12において、図6及び図7と同一な部材に対しては同一な参照番号を使用する。

【0070】図9を参照すれば、まずガラスやセラミックなどの絶縁物質から成った第1絶縁基板240の上部にタantal (Ta)、チタニウム (Ti)、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、銅 (Cu) またはタングステン (W) などのような金属を蒸着した次に、蒸着された金属をパターニングして、ゲートライン(図示せず)と共にゲートラインから分岐されるゲート電極250を形成する。この時、ゲート電極250及びゲートラインはアルミニウム-銅 (Al-Cu) 又はアルミニウム-シリコン-銅 (Al-S i -C u) のような合金を使用して形成することもできる。続いて、ゲート電極250を含む第1絶縁基板240の全面に窒化シリコンをプラズマ化学気相蒸着方法により蒸着してゲート絶縁膜255を形成する。

【0071】前記ゲート絶縁膜255上にアモルファスシリコン及びインーサイチュ (i n - s i t u) ドーピングされたn⁺アモルファスシリコン膜をプラズマ化学気相蒸着方法により順次に形成した次に、積層されたn⁺アモルファスシリコン膜をパターニングしてゲート絶縁膜255のうち、下にゲート電極250が位置した部分上に半導体層260及びオーミックコンタクト層265を順次に形成する。続けて、前記結果物が形成された第1絶縁基板240上にタantal (Ta)、チタニウム

(10)

17

(Ti)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、銅(Cu)またはタングステン(W)などのような金属により金属層を形成した後、積層された金属層をパターニングして、前記ゲートラインに直交するソースライン(図示せず)、ソースラインから分岐されるソース電極270及びドレイン電極275を形成する。従って、ゲート電極250、半導体層260、オーミックコンタクト層265、ソース電極270及びドレイン電極275を含む薄膜トランジスタ245が完成される。この時、ゲートラインとソースライン間にはゲート絶縁膜255が挿入されてゲートラインがソースラインと接触されることを防止する。

【0072】次に、前記薄膜トランジスタ245が形成された第1絶縁基板240上にレジストをスピンコーティング方法により約1~3 μ m程度の厚さで積層して、有機絶縁膜280を形成して第1基板210を完成する。この時、有機絶縁膜280は例えば、感光性化合物(PAC; Photo-Active Compound)を含むアクリル樹脂などを使用して形成する。

【0073】図10を参照すれば、有機絶縁膜280の上部にコンタクトホール285を形成するための第1マスク350を位置させた後、露光及び現像工程を通じて有機絶縁膜280にドレイン電極275を部分的に露出させるコンタクトホール285と上部に多数の溝を形成する。

【0074】前記有機絶縁膜280にコンタクトホール285を形成する過程及び有機絶縁膜280の上部に多数の溝を形成する過程を詳細に説明すれば次のとおりである。

【0075】図13及び図14は図10のコンタクトホール及び有機絶縁膜の上部に多数の溝を形成する段階を具体的に示した断面図である。

【0076】図13及び図14を参照すれば、まず、レジストから成った有機絶縁膜280にコンタクトホール285を形成するためにコンタクトホール285に相応するパターンを有する第1マスク350を有機絶縁膜280上に位置させる。続いて、1次で完全露光工程を通じてソース/ドレイン電極275上部の有機絶縁膜280を露光させた後、現像工程を経て図13に示したようなソース/ドレイン電極275を露出させるコンタクトホール285が有機絶縁膜280に形成される。

【0077】続けて、図14に図示したように、有機絶縁膜280に多数のグループ281を形成するためにグループに相応するパターンを有するマイクロレンズ形成用第2マスク355を有機絶縁膜280上に位置させる。この時、第2マスク355は図7または図8に図示した反射電極235の形態と同一なパターンを具備する。かつ、レジストの種類によって、第2マスク355は図7の反射電極235とは反対の形状を有するパターンを具備することもできる。

18

【0078】具体的に、前記第2マスク355は図7に図示したように、前記第1領域に相応するマスクパターンを透明な基板上に形成して製作する。かつ、図8に図示したように、中央部に第2領域部の中央部の突出部に溝を形成するための2 μ m乃至3 μ m大きさの中央溝パターンをさらに含むことができる。このように、中央部に中央溝を形成することにより、中央部での反射効率を向上させることができる。

【0079】このような第2マスク355を使用してコンタクトホール285を除外した部分の有機絶縁膜280を1次でレンズ露光工程を通じて露光させた次に、現像過程を経ると、有機絶縁膜280の表面から多数の不規則なグループ281を形成する。即ち、画素の横方向である第1方向に沿って一定な幅を有する第1グループと縦方向である第2方向に沿って不規則に配列された多数の第2グループから成った連続された多数の溝281が有機絶縁膜280に形成される。これによって、有機絶縁膜280の表面は連続された多数の溝から成った領域である第1領域部及び画素の境界部とこのような第1領域部によって囲まれた多数の突出部により構成された第2領域部に区分される。

【0080】即ち、有機絶縁膜280に画素の横方向に沿って一定な幅を有する多数の溝を形成した次に、このような溝によって相対的に突出された部分に縦方向に再び多数の溝を形成すれば、連続される多数の溝によって限定された突出部が有機絶縁膜280に形成される。望ましくは、縦方向に形成される溝は半球形の断面を有するように形成される。

【0081】この時、前述したように、横方向に形成される第1グループ及び縦方向に形成される第2グループは各々2~5 μ mの大きさを有し、このような溝によって限定される突出部は各々4~20 μ m程度の大きさを有する。かつ、縦方向に形成される第2グループの数は画素の横方向である第1方向の反射率と横方向である第2方向の反射率に各々関係するので、画素のサイズによって異なるようにすることができるが、大体一つの横線ごとに約0.52~5個程度が望ましい。前記縦方向に形成された第2グループの形状は画素の垂直反射率を除外した全ての反射率に影響を及ぼすため、全ての方向に対して同一な程度の反射率が要求される場合には、所望の方向に対して直交する方向に直線成分を加えることが有利である。従って、有機絶縁膜280に形成される突出部は各々縦方向へ多様に長さが延びた形状(例えば、直線又はアーク形状)を有することが有利であり、特定の方向への画素の反射率を考慮する時、縦方向に沿って形成された溝は各々隣接した縦方向に沿って形成された溝と合わないようにすることが望ましい(図7参照)。かつ、第2グループ290bは第1グループ290aと接続又は、分離されて形成されることもできる。

【0082】かつ、図7に図示したようなマスクを使用

(11)

19

して、有機絶縁膜280の突出部に各々噴火口形態の溝をさらに形成して有機絶縁膜280上に形成される反射電極235の反射率を向上させることもできる。

【0083】図11を参照すれば、上述したように多数のグループ281が形成された有機絶縁膜280上にアルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)又は銀(Ag)などの反射率が優れるメタルを蒸着した後、蒸着されたメタルを所定の画素形状によりパターンニングして反射電極235を形成する。続けて、反射電極235の上部にレジストを塗布し、ラビング(rubbing)処理などを通じて液晶層230内の液晶分子を選択された角によりプレティルティング(pretreating)させる第1配向膜300を形成する。

【0084】前記反射電極235は有機絶縁膜280の表面と同一な形状を有することになる。即ち、有機絶縁膜280の溝281に対応する反射電極235の第1領域290は所定の幅に横方向である第1方向に沿って形成された多数の溝が縦方向である第2方向に沿って不規則に形成された多数の溝と繋がる構造を有する。このような反射電極235の第1領域290の方向性によって第2領域295から成る突出部が画素の縦方向である第1方向及び横方向である第2方向に沿って配向されるために、垂直方向のように特定の方向への反射効率が大きく向上される。

【0085】反射電極235は有機絶縁膜280の溝281上に形成された多数のグループから成った第1領域部290と多数の突出部から成ったマイクロレンズ領域である第2領域部295に区分される。この時、第1領域部290は連続した溝から成って突出部である第2領域部295に比べて相対的に低い高さに位置し、第2領域部295は第1領域部290によって囲まれることにより、反射電極235は第2領域部295が連続した溝の第1領域部290によって限定される構造を有する。

【0086】本実施例において、反射電極235の第1領域部290を構成する多数の溝は各々2~5 μ m程度の幅を有し、第2領域部295から成る多数の突出部は各々図7及び図8に図示したように多様な形状を有すると同時に約4~20 μ m程度の大きさを有する。

【0087】図12を参照すれば、第1絶縁基板240と同一な物質により構成された第2絶縁基板305上にカラーフィルタ310、透明共通電極315及び第2配向膜320を順次に形成して第2基板220を完成する。続いて、第2基板220が第1基板210に対向するように配置した後、第1基板210と第2基板220との間にスペーサ335を挿入して接合することにより、第1基板210と第2基板220との間に所定の空間が形成されるようにする。続いて、第1基板210と第2基板220との間の空間に真空注入方法を利用して液晶物質を注入して液晶層230を形成すると、本実施例による反射型液晶表示装置200が完成される。か

20

つ、必要によって第2基板220の全面に偏光板330及び位相差板325が形成されることができ、図示しなかったが第2絶縁基板305とカラーフィルタ310との間にブラックマトリックスが配置されることもできる。

【0088】(第2実施形態)本実施例においては前述した第1実施形態の場合とは異なり、一つの作業ファイル(file)のみに有機絶縁膜にコンタクトホール及び多数の溝を容易に形成することができる。

【0089】一般的に反射型液晶表示装置の反射板である反射電極を製造する工程には単一有機絶縁膜を使用する工程と二重有機絶縁膜を使用する工程などの二つの方法がある。

【0090】前述した従来の反射型液晶表示装置を製造する方法で利用されたことのうちで、有機絶縁膜を使用する工程では塗布、露光及び現像する過程を二度反復することになる。まず、一次塗布された有機絶縁膜を完全露光して一次塗布された有機絶縁膜に突出部を形成した後、突出部が形成された一次有機絶縁膜上に再び有機絶縁膜を塗布し、露光及び現像してソース/ドレーン電極を露出させるコンタクトホールを形成することになる。このような方法は、有機絶縁膜上に形成される反射電極の反射率の面では有利であるが、工程が複雑になり、工程に要求される時間及び費用が増大されると言う短所がある。

【0091】このような問題点のため、近來では上述した第1実施形態のように単一有機絶縁膜を使用する方法を主に利用して反射電極を形成する。図13及び図14に図示したように、有機絶縁膜280をソース/ドレーン電極275が形成された第1絶縁基板210の全面に塗布した後、コンタクトホール形成用第1マスク350を露光機にローディングして有機絶縁膜280のうちのコンタクトホール285の露光位置に一次露光を進行する。一次露光過程が終了後、再びレンズ形成用第2マスク355を露光機にローディングし、有機絶縁膜280のうちのコンタクトホール285を除外したマイクロレンズが形成される部分に二次露光を進行した後、現像過程を通じて有機絶縁膜280にコンタクトホール285とマイクロレンズ部を同時に形成することになる。

【0092】しかし、このような工程の場合には、露光機にマスクをローディングする回数が2度である同時に、コンタクトホール及びレンズ露光時間が二重にかかるために、全体的な露光時間の増加と共に不必要な作業エラーが発生する可能性が大きくなる。

【0093】本実施例は露光工程の効率を高めるための方法として反射電極の製造工程は次のとおりである。

【0094】図15乃至図17は本実施例による反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【0095】図15を参照すれば、ソース/ドレーン電極365が形成された絶縁基板360の全面に有機絶縁

(12)

21

膜370をスピンコーティング方法により約1~3 μ m程度の厚さで塗布した後に、有機絶縁膜370の上部にコンタクトホール385を形成するために所定のパターンを具備したコンタクトホール形成用第1マスク375を位置させ、部分露光を進行する。この時、第1マスク385を通じて有機絶縁膜370を部分的に露光させる露光量は図11及び図12で技術した完全露光量でレンズ露光量を引いた値になる。即ち、前記部分露光量がPであり、既存の完全露光量がFであり、既存のレンズ露光量がRである場合、本実施例による部分露光量Pは次の式1のとおりである。 $P=F-R$

【0096】この場合、望ましくは部分露光量(P)は完全露光量(F)の約50%程度になる。このような部分露光によって有機絶縁膜370にコンタクトホール385が1/2程度形成される。

【0097】図16に図示したように、部分露光された有機絶縁膜370の上部の反射電極にマイクロレンズを形成するために所定のパターンを有するレンズ形成用第2マスク380を位置させる。続いて、第2マスク380を通じてレンズ露光を進行して有機絶縁膜370の表面に多数の溝371を形成すると同時にソース/ドレーン電極を露出させるコンタクトホール385を完成する。この時、第2マスク380は既存のレンズ形成用マスクと異なり、コンタクトホール385部分も共に露光させることができるパターンを有する。これによって、有機絶縁膜370のうち、コンタクトホール385が形成される部分は二重で露光されて多数の溝371が形成される部分に比べて深く掘れるために、多数の溝371と同時にソース/ドレーン電極360が露出されるコンタクトホール385を形成することができる。

【0098】即ち、本実施例によると、露光機に絶縁基板360とコンタクトホール形成用第1マスク375及びレンズ形成用第2マスク380を同時にローディングした次に、まず、コンタクトホール形成用第1マスク375を利用してコンタクトホールを形成するための完全露光量でレンズ形成に必要なレンズ露光量を除外した露光量として、有機絶縁膜370に部分露光を進行してコンタクトホール385が形成される部分を一次露光させる。続いて、レンズ形成用第2マスク380を利用して有機絶縁膜370のレンズ形成部分とコンタクトホール385形成部分を同時に露光すると、有機絶縁膜370のうち、コンタクトホール385が形成される部分は二重で露光されて深く掘れるが、溝371、即ちレンズが形成される部分は相対的に薄く露光されるために、有機絶縁膜370にコンタクトホール385と溝371を同時に形成することになる。従って、2回の露光工程と1回の現像工程を利用した作業のみで二つの工程を進行するために、一回の絶縁基板及びマスクをローディングさせる時間と全体露光量でレンズ露光量を制限した時間ほど露光時間が節約されるので、工程に所要される時間及

22

び費用を大きく節減することができる。特に、携帯電話や液晶テレビなどのような中小型の反射型液晶表示装置においては、基板当たりのシュートの数が多いため、このような方法を適用する場合には、既存に比べて約30%以上の露光時間を短縮することができるなどの全体的な工程時間を顕著に短縮することができる。

【0099】図17を参照すれば、上述したように多数の溝371が形成された有機絶縁膜370及びコンタクトホール385上にアルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)または銀(Ag)などの優れた反射率を有するメタルを蒸着し、所定の画素形状によりパターニングして反射電極390を形成する。この場合、下部の有機絶縁膜370に沿って形成される反射電極390の構造に対しては上述したとおりである。以後の液晶表示装置の製造工程は図11および図12に図示した第1実施形態の工程と同一であるので、これに関する説明は省略する。

【0100】〈第3実施形態〉図18は本発明の第3実施形態による反射電極の平面図のパターンを図示したものである。本実施形態において、反射電極400と反射電極400の形状を決定する有機絶縁膜のプロファイルを除くすると、異なる部材は前述した第1実施形態と同一であるので、これに関する説明は省略する。

【0101】図18を参照すれば、本実施例による反射電極400のパターンは画素の横方向に平行に形成された第1グループ410a及び縦方向に不連続的に形成された第2グループ410bから成った第1領域部410及び画素の境界線と共に第1領域部410によって囲まれた多数の突出部405a、405b、405cから成った第2領域部405に区分される。第2領域部405を構成する多数の突出部405a、405b、405cは横及び縦方向により形成された多数の溝によって限定されて島のような構成を有し、各選択された多数の突出部405a、405b、405cには溝塞ぎ突起406が形成される。即ち、第2領域部405の突出部は大きく溝塞ぎ突起406が形成されたことと溝塞ぎ突起406が形成されないことに区分することができる。

【0102】本実施例において、反射電極400を構成する多数の溝、多数の突出部405a、405b、405c及び溝塞ぎ突起406の形状は反射電極400下部の有機絶縁膜をパターニングするためのマスクパターンによって決定される。即ち、図18は反射電極400のパターン形状を示しているが、同時に反射電極400下部の有機絶縁膜の形状又は有機絶縁膜をパターニングするためのマスクパターンを図示したものととも言える。即ち、マスクも図18に図示したように、多数の溝に相応するマスクパターンを有し、第1グループ410aと第2グループ410bが交差する地点に溝塞ぎ突起406を形成するための溝塞ぎパターンをさらに含む。

【0103】本実施形態による反射電極400を形成す

(13)

23

るために、その下部の有機絶縁膜を露光させる過程は、上述した第2実施形態に開示された工程によって進行されるが、前述した第1実施形態に開示された工程によって進行されることもできる。

【0104】第1領域部410を構成する相対的に凹部である多数のグループは各々約2～5 μ m程度の幅を有する。このような連続される溝は画素の横方向へは一定な幅を有し、不規則に配列され、画素の縦方向へは隣接する縦方向の溝と合わないよう形成される。即ち、第2領域部405の突出部を横切って形成される多数の縦方向の溝は互いに交差されないよう形成され、このような突出部を横切って形成される溝の数は反射電極400の横方向の反射率及び縦方向の反射率に各々関係するために、画素のサイズによって異なるが、通常に、一つの横線ごとに約0.5～5個程度が形成されることが望ましい。かつ、突出部を横切って形成される縦方向の溝は各々半球形の断面を有することが望ましい。前記縦方向のグループの模様は反射電極400の垂直反射率を除外した全ての方向の反射率に影響を及ぼすために、反射電極400が全ての方向に対して、同一な反射率を示すようにする場合には、半球形の模様を有することが適当である。しかし、反射電極400が特定方向に沿って非対称的に大きな反射率を示すためには、所望の方向に対して垂直した方向に沿って直線成分を示すことが望ましい。かつ、各縦方向の第2グループ410bと横方向の第1グループ410aが交差される領域には各々第2領域部405の突出部から延びる溝塞ぎ突起406が位置する。このような溝塞ぎ突起406は反射電極400を形成するために有機絶縁膜を露光及び現像する工程で、有機絶縁膜に形成される溝が一定の深さを有するようにする。即ち、横方向の第1グループ410aと縦方向の第2グループ410bが合う交差点では異なる部分に比べて相対的にパターン線の幅が大きくなるため、同一に露光する場合にはエッチング工程のときに交差点部位が他の部分に比べて相対的に深くエッチングされてマスクパターンで形成された模様とは異なる平面的プロファイルが得られる。従って、このように、溝塞ぎ突起406をマスクパターンを形成するときには交差点部位が他の部位より過エッチングされることをある程度防止して同一な深さのグループを前記有機絶縁膜370の上部に形成することができる。即ち、第1領域部410の深さを同一に形成することができる。

【0105】第2領域部405を構成する多数の突出部405a、405b、405cは平面的により延びたトラック形状405a、405b又は水平方向により延びた凹レンズの形状405cなどを有する。しかし、同一な形状を有する多数の突出部405a、405b、405cであっても、約4～20 μ mの範囲内で相異なるサ

24

イズを有するため、反射電極400から反射される光の干渉現象を最小化することができる。本実施形態でも図8に図示したように、前記第2領域部405の突出部405a、405b、405cに各々噴火口形状の溝を形成して反射電極400の反射率をさらに向上させることもできる。

【0106】〈第4実施形態〉図19乃至図22は本発明の第4実施形態による反射電極を部分的に拡大した平面図である。図19乃至図22は反射電極420のうち、画素の横方向の溝と縦方向の溝が交差される部分を拡大図示したものである。本実施形態において、反射電極420の全体的な形状は上述した第1実施形態に開示された構造が望ましいが、前述した第3実施形態に開示された反射電極のような形状を有することもできる。本実施形態による反射電極420を形成する工程は前述した第1実施形態又は第2実施形態と同一であるので、これに関する説明は省略する。

【0107】図19乃至図22に図示したように、反射電極420の横方向の溝425と縦方向の溝426が交差される内部領域には“凸”字の形状(図19)、三角形の形状(図21)、円形の形状(図22)及び交差点の外側に形成された逆三角形の形状(図20)などのように多様な形状を有する溝塞ぎ部材430、431、432、433が形成される。このような、溝塞ぎ部材430、431、432、433は反射電極420を形成するために、有機絶縁膜を露光及び現像する過程に使用されるマスクパターンによって形成される。即ち、第3実施形態の溝塞ぎ部材406の代わりに、マスク上に図19乃至図22に示したようにマスクパターンを形成する。

【0108】前記横方向の第1グループ425と縦方向の第2グループ426が交差される領域に形成される溝塞ぎ部材430、431、432、433は反射電極420を形成するための有機絶縁膜の露光及び現像後、画素の全面に同一な深さによりグループ425、426が形成される役割を有する。一般的に、同一な露光量及び同一な現像条件で、有機絶縁膜が掘られて形成される第1及び第2グループ425、426の深さは第1及び第2グループ425、426の幅に関係する。有機絶縁膜に形成される第1及び第2グループ425、426が約5 μ m以下の幅を有する場合には、第1及び第2グループ425、426の幅に対する第1及び第2グループ425、426の深さの関連性がさらに増大される。約3700ms程度の一定な露光量下でこのような第1及び第2グループ425、426の幅によるグループ425、426の深さに対する実験結果を表1に示した。

【表1】

(14)

25

溝の幅	2 μm	3 μm	4 μm
溝の長さ	2100Å	8700Å	10600Å

26

【0109】前記表を参照すれば、第1及び第2グループ425、426の幅が2 μm 、3 μm 及び5 μm で異なる場合、有機絶縁膜を露光及び現像した後のグループ425、426の深さは急激な変化を示す。このような理由で、有機絶縁膜に形成される画素の横方向の第1グループと縦方向の第2グループが交差される部分は、他の部分に比べて相当に深く掘れ、有機絶縁膜の上部に形成される反射電極420も同一な問題点を有することになる。このような深く掘れた横方向の第1グループ425と縦方向の第2グループ426が交差される部分では、上部に形成される液晶物質の配向が歪曲されてドメイン (domain) が発生すると同時に電圧が印加される場合には、液晶物質の偏光による光漏洩現象を誘発することになる。かつ、そのような部分では、光の偏光が大きく変形されるために、液晶光学条件自体を変化させて反射電極の反射率を低下させるだけでなく、画像のコントラスト及び画質が大きく低下される問題が発生される。しかし、本実施例では、マスクパターンの変化を通じて反射電極420の横方向の第1グループ425と縦方向の第2グループ426が交差される部分に約1～3 μm 程度のサイズを有する多様な形状の溝塞ぎ部材430、431、432、433を形成することにより、前述した問題点を解決することができる。

【0110】〈第5実施形態〉図23は本発明の第5による反射型液晶表示装置の断面図を図示したものである。本実施例において、第1絶縁基板525に形成される薄膜トランジスタ560及びこのような薄膜トランジスタ560を形成する工程を除外すれば、本による反射型液晶表示装置500及びこれの製造方法は前述した第1と同一である。

【0111】図23を参照すれば、本による反射型液晶表示装置500は第1基板505、第1基板505に対向して配置された第2基板510、第1基板505と第2基板510との間に形成された液晶層515そして、第1基板505と液晶層515との間に形成された反射電極520を含む。

【0112】第1基板505は第1絶縁基板525及び第1絶縁基板525に形成された薄膜トランジスタ560を含み、薄膜トランジスタ560はゲート電極540、ゲート電極540の下部に形成されたソース及びドレイン領域545、550、ゲート電極540とソース及びドレイン領域545、550との間に挿入されたゲート絶縁膜535、ゲート電極540上に形成された酸化膜555そして、ソース領域545及びドレイン領域550に各々接続されるソース電極570とドレイン電極575を含む。

【0113】前記薄膜トランジスタ560が形成され

た第1基板505の全面には有機絶縁膜580が積層され、多数の溝及び多数の突出部から成った反射電極520が形成される。本による反射電極520はマスクパターンによって上述した第1又は第3乃至第4と同一な形状を有することができる。第1配向膜590は反射電極520の上部に形成される。

【0114】第2基板510は第2絶縁基板600、第2絶縁基板600の順次に形成されたカラーフィルタ605、透明共通電極610及び第2配向膜615と第2絶縁基板600の上部に形成された位相差板620及び偏光板625を含む。液晶層515はスペーサ595を挿入して第1基板505上部の第1配向膜590と第2基板510の下部の第2配向膜615との間に形成される。このような部材は、もう第1に挿入された部材と同一であるために、同一な部材に対しては説明を省略する。

【0115】図24乃至図26は図23に図示した装置の製造工程を説明するための断面図である。

【0116】図24を参照すれば、ガラス又はセラミックのような絶縁物質で構成された第1絶縁基板525上にポリシリコンを低圧化学気相蒸着方法により蒸着し、蒸着されたポリシリコンをパターニングして第1絶縁基板525上にポリシリコン膜530を形成する。

【0117】続いて、ポリシリコン膜530が形成された第1絶縁基板525の全面に窒化シリコンをプラズマ化学気相蒸着方法により蒸着して、ゲート絶縁膜535を積層する。

【0118】続けて、ゲート絶縁膜535の上部にタンタル (Ta)、チタニウム (Ti)、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、クロム (Cr)、銅 (Cu) またはタングステン (W) などのような金属を積層した次に、蒸着された金属をパターニングして、ゲートラインから分岐されるゲート電極540を形成する。

【0119】次に、イオン注入工程を通じてポリシリコン膜530にP形元素をドーピングさせて、薄膜トランジスタ560のソース領域545及びドレイン領域550を形成する。この時、前記ゲート電極540はマスクで利用される。

【0120】図25を参照すれば、前記ゲート電極540が形成された第1絶縁基板525の上部に酸化膜555を積層した次に、積層された酸化膜555とその下部にゲート絶縁膜535を部分的にエッチングして、薄膜トランジスタ560のソース領域545及びドレイン領域550を露出させる開口546、551を形成する。

【0121】図24及び図25では、Nチャネル薄膜ト

(15)

27

ランジスターを製造する工程を図示及び説明したが、これと同一な方法によってPチャネル薄膜トランジスターを形成することもできる。かつ、P形でドーピングされたシリコンから成ったウェーハである基板上にシリコン部分酸化法を利用してアクティブ領域及びフィールド領域を区分するための素子分離膜を形成した後、前記アクティブ領域の上部に不純物がドーピングされたポリシリコンのような導電物質から成ったゲート電極を形成した後、イオン注入工程を利用してP⁺ソース及びドレイン領域を形成することにより、基板上にP-MOSトランジスターを形成することもできる。

【0122】図26に図示したように、前記開口546、551及び酸化膜555の上部にタンタル(Ta)、チタニウム(Ti)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、銅(Cu)またはタングス(W)などのような金属を蒸着した後、蒸着された金属をパターニングして、ゲートラインに直交するソースラインから分岐されるソース電極270及びドレイン電極275を形成する。続いて、前記結果物の全面にレジストを使用してスピコーティング方法により約1~3μm程度の厚さを有する有機絶縁膜580を積層する。

【0123】以後、有機絶縁膜580を露光及び現像工程及び反射電極520を形成する工程を含む本による反射型液晶表示装置500を製造する方法は上述した第1と同一であるので、これに関する説明は省略する。

【0124】〈第6〉上述したように、本発明者が呈示した液晶表示装置の反射板構造によると、画素内でマイクロレンズ役割を有する第2領域部を囲んでいる第1領域部を均一な深さを有するように形成することにより、反射効率を上昇させることができた。しかしながら、画素と隣接した画素間の境界線間の領域には、このような領域部が区分されないままで形成されている。

【0125】具体的に、図14を参照すれば、マスク355を使用して露光をするときに画素領域は露光工程が実施され、画素と画素との間の領域である画素外部領域では、露光工程が実施されない。従って、下部の有機絶縁膜280の場合には、画素領域(Pin)と画素外部領域(Pout)間に段差が発生する。

【0126】このような、段差の存在によって液晶パネルの製造後に、液晶分子の配向性を一定にするためのラビング(rubbing)工程をするときに、アクティブ領域全体に対して均一なラビング効果を得ることができなかった。特に、画素の境界部の外郭に高い段差が形成されていて、ラビング工程を始めるときには、ラビング工程を始めた部分でラビングが弱くなるため、光漏洩性残像や液晶配向が歪曲される現象が発生することがある。

【0127】かつ、液晶を注入する前のスペーサを散布するための段階で、スペーサが部分的に段差が高い画素

28

の境界部の外部に存在することになる場合には、第1基板と第2基板の間隔が一定でなく、安定な液晶パネルを製造することが難しい。

【0128】かつ、有機絶縁膜に第1領域部と第2領域部を形成するための現像工程では、画素間に形成される高い段差を有する境界壁によって画素領域に第1領域部及び第2領域部が均一に形成されることが難しい。

【0129】かつ、有機絶縁膜と反射板又は上下板が不整合な場合には、反射率の変化の幅が大きくて均一な画質を得ることが難しい。

【0130】従って、下の第6はこのようないろいろの問題点を解決するために追加で開示される。

【0131】図27は本発明の他のによる反射電極を有する反射型液晶表示装置の平面レイアウト図であり、図28は図27のA-A'線に沿って切断した切断断面を概略的に図示した概略断面図である。

【0132】図27及び図28を参照すれば、反射型液晶表示装置700は画素が形成されている第1基板710に対向して配置された第2基板720、第1基板710と第2基板720との間に形成された液晶層730及び第1基板710と液晶層730との間に形成された画素電極である反射電極735を含む。

【0133】第1基板710は第1絶縁基板740と第1絶縁基板740に形成されたスライディング素子である薄膜トランジスター(TFT)745を含む。

【0134】第1絶縁基板740は非導電性物質、例えばガラスやセラミックなどのような物質から成る。薄膜トランジスター745はゲートライン750aから形成されたゲート電極750、ゲート絶縁膜755、半導体層760、オーミックコンタクト層765、ソース電極770及びドレイン電極775を含む。かつ、前記ドレイン電極775の下にそして、前記第1絶縁基板740上には前記ゲートライン750aと平行に形成されたストレージ電極ライン750cが形成され、前記ドレイン電極775の下にはストレージ電極750bが形成されている。

【0135】ゲート電極750は第1絶縁基板740上でゲートライン(図示せず)から分岐されて形成され、下部がクロム(Cr)から成り、上部がアルミニウム(Al)により構成された構造を有する。

【0136】窒化シリコン(Si_xN_y)により構成されたゲート絶縁膜755はゲート電極750が形成された第1絶縁基板740の全面に積層され、下にゲート電極750が位置したゲート絶縁膜755上にはアモルファスシリコンから成った半導体層760とn⁺アモルファスシリコンにより構成されたオーミックコンタクト層765が順次に形成される。

【0137】ソース電極770とドレイン電極775は各々ゲート電極750を中心にオーミックコンタクト層765及びゲート絶縁膜755上に形成されて薄膜トラ

(16)

29

ンジスター745を構成する。ソース電極770及びドレーン電極775は各々タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、チタニウム(Ti)又はクロム(Cr)などのメタルから成る。

【0138】前記薄膜トランジスター745が形成された第1絶縁基板740上にはレジストのような物質から成った有機絶縁膜780が積層される。有機絶縁膜780の画素領域(Pin)には光散乱のために、相対的な高低で形成された多数の第1領域部(グループ)と第2領域部(突出部)が形成されている。かつ、画素領域に形成された第1領域部と第2領域部は画素領域間の画素外部領域(Pout)にも延びて形成されている。有機絶縁膜780には薄膜トランジスター745のドレーン電極775の一部を露出させるコンタクトホール785が形成される。

【0139】前記コンタクトホール785及び有機絶縁膜780上には、反射電極735が形成される。反射電極735はコンタクトホール785を通じてドレーン電極775に接続されることにより、薄膜トランジスター745と反射電極735が電気的に連結される。

【0140】前記反射電極735の上部には第1配向膜800(orientation film)が積層される。

【0141】第1基板710に対向する第2基板720は第2絶縁基板805、カラーフィルタ810、共通電極815、第2配向膜820、位相差板825及び偏光板830を具備する。

【0142】第2絶縁基板805は第1絶縁基板740と同一な物質であるガラス又はセラミックから成り、前記位相差板825及び偏光板830は第2絶縁基板805の上部に順次に形成される。カラーフィルタ810は第2絶縁基板805の下部に配置され、カラーフィルタ810の下部には共通電極815及び第2配向膜820が順次に形成されて第2基板720を構成する。第2配向膜820は第1基板710の第1配向膜800と共に液晶層830の液晶分子を所定の角度でプレティルティングさせる機能を実施する。

【0143】前記第1基板710と第2基板720との間には、スペーサ835、836が挿入されて、第1基板710と第2基板720との間に所定の空間が形成され、このような第1基板710と第2基板720との空間には液晶層730が形成されて本による反射型液晶表示装置700を構成する。

【0144】以下、本による反射型液晶表示装置の製造方法を図面を参照して詳細に説明する。

【0145】図29乃至図32は図27及び図28に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【0146】図29乃至図32において、図27及び図28と同一の部材に対しては同一の参照番号を使用す

30

る。

【0147】図29を参照すれば、まずガラスやセラミックなどの絶縁物質から成った第1絶縁基板740の上部にタンタル(Ta)、チタニウム(Ti)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、銅(Cu)またはタングステン(W)などのようなメタルを積層した次に、蒸着されたメタルをパターニングして、ゲートライン750aと共にゲートライン750aから分岐されるゲート電極750とストレージ電極750bを含むストレージ電極ライン750cを形成する。この時、ゲート電極750及びゲートライン750aはアルミニウム-銅(Al-Cu)又はアルミニウム-シリコン-銅(Al-Si-Cu)のような合金を使用して形成することもできる。続いて、ゲート電極750を含む第1絶縁基板740の全面に窒化シリコンをプラズマ化学気相蒸着方法により積層してゲート絶縁膜755を形成する。

【0148】前記ゲート絶縁膜755上にアモルファスシリコン及びインーサイチュ(in-situ)ドーピングされたn⁺アモルファスシリコン膜をプラズマ化学気相蒸着方法により順次に形成した次に、積層されたn⁺アモルファスシリコン膜をパターニングしてゲート絶縁膜755のうちに下にゲート電極750が位置した部分上に半導体層760及びオーミックコンタクト層765を順次に形成する。

【0149】続けて、前記結果物が形成された第1絶縁基板740上にタンタル(Ta)、チタニウム(Ti)、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、銅(Cu)またはタングステン(W)などのようなメタルによりメタル層を形成した後、積層されたメタル層をパターニングして、前記ゲートラインに直交するソースライン(図示せず)、ソースラインから分岐されるソース電極770及びドレーン電極775を形成する。従って、ゲート電極750、半導体層760、オーミックコンタクト層765、ソース電極770及びドレーン電極775を含む薄膜トランジスター745が完成される。この時、ゲートラインとソースラインにはゲート絶縁膜755が挿入されてゲートラインがソースラインと接触することを防止する。

【0150】次に、前記薄膜トランジスター745が形成された第1絶縁基板740上にレジストをスピンコーティング方法により約1~3μm程度の厚さで積層して、有機絶縁膜780を形成して第1基板710を完成する。この時、有機絶縁膜780は例えば、感光性化合物(PAC; Photo-Active Compound)を含むアクリル樹脂などを使用して形成する。

【0151】図30を参照すれば、有機絶縁膜780の上部にコンタクトホール785を形成するための第1マスク850を位置させた後、露光及び現像工程を通じて有機絶縁膜780にドレーン電極775を部分的に露出

(17)

31

させるコンタクトホール785と上部に多数の溝を形成する。

【0152】前記有機絶縁膜780にコンタクトホール785を形成する過程及び有機絶縁膜780の上部に多数の溝を形成する過程を詳細に説明すれば次のとおりである。

【0153】図33及び図34は図30のコンタクトホール及び有機絶縁膜780の上部に多数の溝を形成する段階を具体的に示した断面図である。

【0154】図33及び図34を参照すれば、まず、レジストから成った有機絶縁膜780にコンタクトホール785を形成するためにコンタクトホール785に相応するパターンを有する第1マスク850を有機絶縁膜780上に位置させる。続いて、1度の完全露光工程を通じてソース/ドレーン電極775上部の有機絶縁膜780を露光させる。

【0155】有機絶縁膜780に多数のグループ781を形成するために、グループに相応するパターンを有するマイクロレンズ形成用第2マスク855を有機絶縁膜780上に位置させる。

【0156】図35は前記第2マスク855上に形成されているパターンのレイアウトを示す平面図である。

【0157】添付した図35を参照すると、任意の画素領域をP1、この画素領域P1に列方向に隣接する画素領域をP2とするとき、P1、P2領域は画素領域の内部領域であり、P1とP2との間の領域Nは、画素領域の外部領域である。即ち、画素領域の内部領域に形成されたパターンが画素領域の外部領域Nまで延びて形成されている。図35に図示した第2マスク855は、画素領域間に存在する画素の境界線691の外部領域にも第2領域部を形成するためのパターンが延びていることを除けば、発明のマスクパターンと同様である。

【0158】より具体的に、図35を参照すれば、画素内の反射電極を形成するための第2マスク855のパターンは、画素の境界線691内に相対的な高低で形成される第1領域部693と第2領域部695に区分される。第1領域部693は第2領域部695を閉曲線の形成で囲むように形成されている。第1領域部693の幅を一定に形成する。第1領域部693は第2領域部695に比べて相対的に低い高さを有するグループ形状を有するように形成し、第2領域部695は相対的に高い高さを有する突出部の形状を有するように形成して、マイクロレンズとしての機能をする。このように、第1領域部693の幅を一定に形成することにより、反射の効率を向上させて液晶表示装置の画質を改善することができる。

【0159】前記第2マスク855は図35に図示したように、前記第1領域に相応するマスクパターンを透明な基板上に形成して製作する。

【0160】図示したように、第1領域に相応するマ

32

スクパターンは、画素内部領域(Pin)に形成されて上述したように、反射電極の第1領域及び第2領域を限定するように設計される。本実施例では、第1領域に相応するマスクパターンは画素内部領域(Pin)で画素間の領域である画素外部領域(Pout)まで延びて形成されている。

【0161】第2マスク855はレジストの種類によって図示したパターンとは反対の形状を有するパターンを具備することもできる。

【0162】このような第2マスク855を使用してコンタクトホール785を除外した部分の有機絶縁膜780を2度のレンズ露光工程を通じて露光させる。

【0163】次に、現像工程を経ると、図34に示したようなソース/ドレーン電極775を露出させるコンタクトホール785が有機絶縁膜780に形成され、有機絶縁膜780の表面に多数の不規則なグループ781を形成される。

【0164】そのようにすると、図34に図示したように、画素内部領域(Pin)に形成された多数の不規則なグループ781が画素間の領域である画素外部領域(Pout)にも均一に形成される。

【0165】図31を参照すれば、上述したように多数のグループ781が形成された有機絶縁膜780上にアルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)又は銀(Ag)などの反射率が優れるメタルを蒸着した後、蒸着されたメタルを所定の画素形状によりパターンニングして反射電極735を形成する。続けて、反射電極735の上部にレジストを塗布し、ラビング(rubbing)処理などを通じて液晶層730内の液晶分子を選択された角によりプレティルティング(pretilting)させる第1配向膜800を形成する。前記反射電極835は有機絶縁膜780の表面と同一の形状を有することになる。

【0166】反射電極835は有機絶縁膜780の溝781上に形成された多数のグループから成った第1領域部790と多数の突出部から成ったマイクロレンズ領域である第2領域部795に区分される。この時、第1領域部790は連続した溝から成って突出部である第2領域部795に比べて相対的に低い高さに位置し、第2領域部795は第1領域部790によって囲まれることにより、反射電極735は第2領域部795が連続した溝である第1領域部790によって限定される構造を有する。

【0167】本実施例において、反射電極735の第1領域部790を構成する多数の溝は各々2~5μm程度の幅を有し、第2領域部795から成る多数の突出部は約4~20μm程度の大きさを有する。

【0168】図32を参照すれば、第1絶縁基板740と同一な物質により構成された第2絶縁基板805上にカラーフィルタ810、透明共通電極815及び第2配

(18)

33

向膜820を順次に形成して第2基板720を完成する。続いて、第2基板720が第1基板710に対向するように配置した次に、第1基板710と第2基板720との間にスペーサ735を挿入して接合することにより、第1基板710と第2基板720との間に所定の空間が形成されるようにする。続けて、第1基板710と第2基板720との間の空間に真空注入方法を利用して液晶物質注入して液晶層730を形成すると、本実施例による反射型液晶表示装置700が完成される。かつ、必要に応じて第2基板720の全面に偏光板830及び位相差板825が形成することができ、図示しなかったが第2絶縁基板805とカラーフィルタ810との間にブラックマトリックスが配置されることもできる。

【0169】図36乃至図40は本発明の異なるによって反射電極を形成するためのマスクパターンを示す平面図である。

【0170】まず、図36に図示したマスクパターンは、画素領域の間に存在する画素外郭線791の外部領域にも第2領域部を形成するためのパターンが延びていることを除けば図7に図示したマスクパターンと同様である。

【0171】図36は片方向に対して他方向より相対的に高い反射率を有するように設計された反射電極を形成するためのマスクパターンを示す。図41に図示したマスクパターンを有するマスクを使用して製造された反射電極は相対的な高低で形成された多数の第1領域部790と第2領域部795で構成される。前記第2領域部795は第1方向（縦方向）に対して第2方向（横方向であり、データ信号の印加方向）より相対的に高い反射率を有するように、前記第1方向の垂直方向（横方向、即ち第2方向）の長さ成分の総合が前記第1方向の垂直方向（縦方向、即ち第1方向）の長さ成分の総合より大きいように形成される。例えば、前記第1領域部790は前記第2領域部795に比べて相対的に低い高さを有するグループ形状を有し、前記第2領域部795は相対的に第1領域部790に比べて高い突出部の形状を有するように形成することができる。かつ、これと反対で、前記第1領域部790は前記第2領域部795に比べて相対的に高い高さを有する突出部形状を有し、前記第2領域部795は相対的に第1領域部790に比べて低いリセス（recess）部の形状を有するように形成することができる。

【0172】前記第1領域部790は横方向に沿って連続的に形成された第1グループ790aを含む。かつ、隣接した第1グループ790aの間には前記縦方向に沿って非連続的に第2グループ790bが形成されている。図面には第2グループ790bが第1方向及び第2方向以外にも光線が反射されることができるようアーチ形状を有するように形成したが、直線や輪形などのような任意の形状を有するように形成することができる。

34

【0173】第2グループ790bは縦方向に沿って形成された隣接した第2グループ790bと互いに交差するように形成することが望ましい。このように形成された第2グループ790bは画素電極一つの横方向の長さに対して0.5乃至5個程度で形成することが望ましい。

【0174】第2領域部795はマイクロレンズとして機能する多数の突出部から成る。即ち、連続されたりセスから成った反射電極735の第1領域部790は突出部である第2領域部795に比べて第1基板710上で相対的に低い位置に所定の深さを有するように形成される。かつ、第1領域部790に比べて多数の相対的な突出部により構成された第2領域部795は第1基板710上で所定の高さを有して形成される。反射電極735の反射効率を増大させるマイクロレンズ部である第2領域部795は画素の境界線と共に第1グループ790aと第2グループ790bから成った第1領域部790によって囲まれる。即ち、画素の中央部には隣接する第1グループ790aと二つの第2グループ790bによって第2領域部795の一つが限定される。画素の境界部に隣接した第2領域部795は隣接する第1グループ790aと第2グループ790bの一つと画素の境界線によって限定される。

【0175】このように形成された第1領域部790の方向性に起因して、第2領域部795から成る突出部が画素の横方向である第1方向及び縦方向である第2方向に沿って配向され、本実施例による液晶表示装置は携帯電話のように特定の方向に高い反射率を要求するディスプレイ装置に十分に適用可能である。

【0176】本実施例によると、前記第2領域部795を構成する多数の突出部は各々楕円の形状795a、上弦月乃至下弦月の形状795b、凹レンズの断面形状795c、トラックの形状795d、半トラック（hemitrack）の形状795eなどのように多様な形状を有する。かつ、第2領域部795の突出部はたとえ同一の形状を有しても、各々異なる大きさを有するように形成される。

【0177】第1領域部790の第1グループ及び第2グループ790a、790bは各々約2~5 μ m程度の幅を有し、第2領域部795の突出部は各々約4~20 μ mの範囲内で多様な大きさを有する。横方向に平行に形成される第1グループ790aの中心線間の間隔は5乃至20 μ m、平均約8.5 μ mであり、第2領域部795の突出部のフロア間隔は12~22 μ m、平均約17 μ m程度で設定する。このように、第2領域部795から成る突出部の形状およびサイズを多様に変化させることにより、反射電極735によって反射される光が干渉を起こす現象を最小化することができる。

【0178】図37に図示したマスクパターンは反射電極のパターンに第1領域部の接続地点に均一な深さの第

(19)

35

1領域部を形成するための溝塞ぎ突起パターンが形成されていることを除けば、図36に図示したマスクパターンと同様である。かつ、図37に図示したマスクパターンは画素領域間に存在する画素外郭線791の外部領域にも第2領域部を形成するためのパターンが延びていることを除けば図18に図示したマスクパターンと同様である。

【0179】図37に図示したマスクパターンによって形成された反射電極は画素の横方向に平行にできるように形成された第1グループ410a及び縦方向へ不連続的に形成された第2グループ410bから成った第1領域部410及び画素の境界線791と共に第1領域部410によって囲まれた多数の突出部405a、405b、405cから成った第2領域部405に区分される。第2領域部405を構成する多数の突出部405a、405b、405cは横及び縦方向により形成された多数の溝によって限定されて島のような構成を有し、各選択された多数の突出部405a、405b、405cには溝塞ぎ突起406が形成される。

【0180】このような溝塞ぎ突起406は反射電極400を形成するために有機絶縁膜を露光及び現像する工程で、有機絶縁膜に形成される溝が一定な深さを有するようにする。即ち、横方向の第1グループ410aと縦方向の第2グループ410bが合う交差点では異なる部分に比べて相対的にパターンの線幅が大きくなるため、同一に露光する場合にはエッチング工程ときに交差点部位が他の部分に比べて相対的に深くエッチングされてマスクパターンで形成された模様とは異なる平面的プロファイルが得られる。従って、このように、溝塞ぎ突起406をもうマスクパターンを形成する場合には交差点部位が他の部位より過エッチングされることをある程度防止して同一な深さのグループを前記有機絶縁膜370の上部に形成することができる。即ち、第1領域部410の深さを同一に形成することができる。

【0181】図38乃至図40には本発明の異なるによるマスクパターンが形成されている。図38に図示したマスクパターンは反射電極のパターンに第1領域部790の第2グループを形成するための垂直方向のパターンが形成されていないことを除けば、図36に図示したマスクパターンと同様である。図39に図示したマスクパターンは反射電極のパターンに第1領域部790の第2グループ790bを形成するための垂直方向のパターンが隣接する第1領域部の第1グループ間に画素当りに1個ずつ形成されていることを除けば、図36に図示したマスクパターンと同様である。図40に図示したマスクパターンは反射電極のパターンに第1領域部の第2グル

36

ープ790bを形成するための垂直方向のパターンが隣接する第1領域部の第1グループ790a間に画素当りに0.5個ずつ形成されていることを除けば、図36に図示したマスクパターンと同様である。

【0182】上述した本発明によると、反射電極を形成する前に、有機絶縁膜を形成するときに、画素間にある画素領域の外部領域でも画素領域と同一にグループを形成する。従って、画素領域と画素の外部領域間に段差が形成されなくなる。従って、段差によって発生する光漏洩性残像や液晶配向歪曲現象を除去することができる。かつ、スペーサの散布後にも第1基板と第2基板間の均一なギャップが形成される。

【0183】かつ、本発明による液晶表示装置は横方向に連続された多数のグループと縦方向に形成された不連続的な第2グループ及び前記第1及び第2グループによって限定されて配向されたマイクロレンズが形成された反射電極を具備することにより、従来の反射型液晶表示装置に比べて特定方向に対して大きく向上された反射効率を有する。従って、前記液晶表示装置によって具現される画像のコントラスト及び画質を顕著に改善することができる。

【0184】＜反射率測定実験＞図41乃至図43は本発明のによる反射電極を形成するための画素一つの反射電極（又はマスクパターン）の平面図である。

【0185】図41乃至図43及び図18に図示したようなマスクパターンを使用して、前記第2の方法によって反射電極を有する液晶表示装置を製造した。

【0186】図41には水平方向に延びた第1グループ間に各々一つの第2グループが形成されたマスクパターンを示し、図42には第1グループのみ形成されたマスクパターンを示し、図43には第1グループ間に画素一つの横長さごとに0.5個の第2グループが形成されたマスクパターンを示す。

【0187】下記表2には図41乃至図43及び図18に図示したパターンを有する反射電極を含んだ液晶パネルを使用して取得した反射率を示す。

【0188】垂直方向の反射率を測定する場合に光線は、正面で上方向に30°傾斜した地点で入射され、水平方向の反射率を測定する場合に光線は、正面で左側又は右側方向に30°傾斜した地点で入射された。反射率は次の式2式から求めた。

$$R(\text{反射率}) = (\text{液晶パネルの測定された反射率} / \text{標準反射板 (BaSO}_4\text{) の反射率}) \times 100$$

正面で測定された反射率の測定結果を下記表2に示す。

【表2】

(20)

37

38

マスク種類	垂直方向の	反射率	水平方向の	反射率
	W/D反射率	C/R	W/D反射率	C/R
図41	78.5/2.81	27.93	12.1/0.55	22
図42	232.8/11.4	20.42	0.35/0.17	2
図43	153/5.16	29.65	5.1/0.3	17
図18	35.4/1.03	34.6	14/0.38	36.84

注) 1) W/D反射率はwhite/darkの反射率を示し、whiteは液晶パネルを駆動しない状態で測定された値を示し、darkは液晶パネルを駆動した状態で測定された値である。

注) 2) C/Rはcontrast ratioを示す。

【0189】かつ、図41乃至図43及び図18に図示したパターンを有する反射電極を含んだ液晶パネルを使用して正面で垂直方向又は水平方向に視野角を変化させながら反射率を測定した。

【0190】光線は、正面で上方向に30°傾斜した地点で入射され、反射光線は正面で始めて垂直方向である上方向と水平方向である左側方向に50°までの変化された反射率を測定した。反射率は上述したような式を利用して求めた。

【0191】図44乃至図45は図41に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフとして、図44は正面で垂直方向である上方向への反射率変化を示し、図45は正面で水平方向である左側方向への反射率変化を示す。

【0192】図46乃至図47は図42に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフとして、図46は正面で垂直方向である上方向への反射率変化を示し、図47は正面で水平方向である左側方向への反射率変化を示す。

【0193】図48乃至図49は図43に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフとして、図48は正面で垂直方向である上方向への反射率変化を示し、図49は正面で水平方向である左側方向への反射率変化を示す。

【0194】図50乃至図51は図18に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフとして、図50は正面で垂直方向である上方向への反射率変化を示し、図51は正面で水平方向である左側方向への反射率変化を示す。

【0195】図44乃至図51で縦軸は測定された反射率値を示し、横軸は正面からの角度を示す。かつ、図44乃至図51で◆で示したグラフは液晶パネルを駆動しない状態(white)で測定したグラフであり、■で示したグラフは液晶パネルを駆動した状態で測定したグ

ラフであり、▲で示したグラフはコントラスト比を示すグラフである。

【0196】前記表2及び図44乃至図51に示したグラフで分かるように、本発明による反射電極を有する液晶パネルは垂直方向の反射率が水平方向の反射率に比べて高くなるように示され、携帯電話のように垂直方向の反射率を重要とする装置で使用する場合に光効率を増大させることができる。

【0197】かつ、図42とのように、第2グループが形成されない場合には、垂直方向の反射率が大きすぎて、水平方向の反射率が小さくて、第2グループが画素一つライン当りに少なくとも0.5個程度存在することが望ましいことが分かった。

【0198】携帯電話の場合、水平方向の反射率に対する垂直方向の反射率が2:1乃至3:1であり、コントラスト比は30:1乃至40:1であることが望ましいことが判った。

【0199】以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できるであろう。

【0200】

【発明の効果】本発明による反射型液晶表示装置は横方向に連続した多数の第1グループと縦方向に形成された不連続的な第2グループ及び前記第1及び第2グループによって限定されて配向されたマイクロレンズが形成された反射電極を具備することにより、従来の反射型液晶表示装置に比べて特定方向に対して大きく向上された反射効率を有する。従って、前記液晶表示装置によって具現される画像のコントラスト及び画質を顕著に改善することができる。

【0201】かつ、反射電極のマイクロレンズが画素の横及び縦方向に配向されるため、携帯電話のように特定の方向に高い反射率を示さなければならない電子ディスプレイ装置に特に適合する。

【0202】かつ、改善された露光及び現像工程を利用して反射電極を形成するために、装置の製造時間及び費用を大きく節減することができる。

【0203】さらに、反射電極の溝が交差される部分に多様な形状の溝塞ぎ部材を形成することにより、反射電極の反射率をさらに向上させることができると同時に画像のコントラスト及び画質を大きく改善することができる。

(21)

39

【0204】その上、反射電極を形成する前に、有機絶縁膜を形成するとき、画素間にある画素領域の外部領域でも画素領域と同一にグループを形成する。従って、画素領域と画素の外部領域間に段差が形成されなくなる。従って、段差によって発生する光漏洩性や残像や液晶配向歪曲現象を除去することができる。かつ、スペーサの散布後にも第1基板と第2基板間の均一なギャップが形成される。

【0205】上述したでは、液晶表示装置を例をあげて反射電極を説明したが、このような反射電極を必要とする電子ディスプレイ装置にも本発明の電極を使用して形成することができる。このような場合にも画素当りの垂直及び水平方向への反射率を相異に調整することにより、光効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の反射型液晶表示装置の部分的な平面図である。

【図2】図2は反射型液晶表示装置の断面図である。

【図3】図2に図示した装置のうちの有機絶縁膜及び反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【図4】図2に図示した装置のうちの有機絶縁膜及び反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【図5】図2に図示した装置のうちの有機絶縁膜及び反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【図6】本発明の第1による反射型液晶表示装置の断面図である。

【図7】図6に図示した装置の反射電極の平面図である。

【図8】本発明の異なるによる反射電極の平面図である。

【図9】図6に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図10】図6に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図11】図6に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図12】図6に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図13】図10のコンタクトホール及び有機絶縁膜の上部に多数の溝を形成する段階を具体的に示した断面図である。

【図14】図10のコンタクトホール及び有機絶縁膜の上部に多数の溝を形成する段階を具体的に示した断面図である。

【図15】本発明の第2による反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【図16】本発明の第2による反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

【図17】本発明の第2による反射電極を形成する工程を説明するための断面図である。

40

【図18】本発明の第3による反射電極の平面図を図示したものである。

【図19】本発明の第4による反射電極を部分的に拡大した平面図である。

【図20】本発明の第4による反射電極を部分的に拡大した平面図である。

【図21】本発明の第4による反射電極を部分的に拡大した平面図である。

【図22】本発明の第4による反射電極を部分的に拡大した平面図である。

【図23】本発明の第5による反射型液晶表示装置の断面図である。

【図24】図23に図示した装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図25】図23に図示した装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図26】図23に図示した装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図27】本発明の第6による反射電極を有する反射型液晶表示装置の平面レイアウトである。

【図28】図27のA-A'線に沿って切断した切断面を概略的に図示した概略断面図である。

【図29】図27及び図28に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図30】図27及び図28に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図31】図27及び図28に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図32】図27及び図28に図示した反射型液晶表示装置の製造工程を説明するための断面図である。

【図33】図30のコンタクトホール及び有機絶縁膜の上部に多数のグループを形成する段階を具体的に示した断面図である。

【図34】図30のコンタクトホール及び有機絶縁膜の上部に多数のグループを形成する段階を具体的に示した断面図である。

【図35】図34の前記第2マスク上に形成されているパターンレイアウトを示す平面図である。

【図36】本発明の異なるによって反射電極を形成するためのマスクパターンを示す平面図である。

【図37】本発明の異なるによって反射電極を形成するためのマスクパターンを示す平面図である。

【図38】本発明の異なるによって反射電極を形成するためのマスクパターンを示す平面図である。

【図39】本発明の異なるによって反射電極を形成するためのマスクパターンを示す平面図である。

【図40】本発明の異なるによって反射電極を形成するためのマスクパターンを示す平面図である。

【図41】本発明の異なるによる反射電極を形成するための画素一つの反射電極（又はマスクパターン）の平面図であ

(22)

41

る。

【図42】本発明のによる反射電極を形成するための画素一つの反射電極（又はマスクパターン）の平面図である。

【図43】本発明のによる反射電極を形成するための画素一つの反射電極（又はマスクパターン）の平面図である。

【図44】図41に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図45】図41に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図46】図42に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図47】図42に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図48】図43に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図49】図43に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図50】図18に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定したグラフである。

【図51】図18に図示した反射電極パターンを有する液晶表示装置を使用して反射角による反射率変化を測定

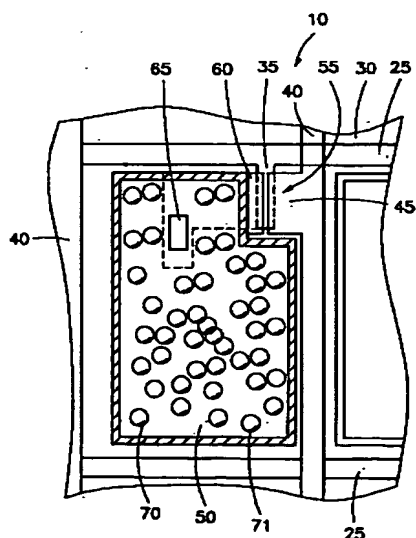
42

したグラフである。

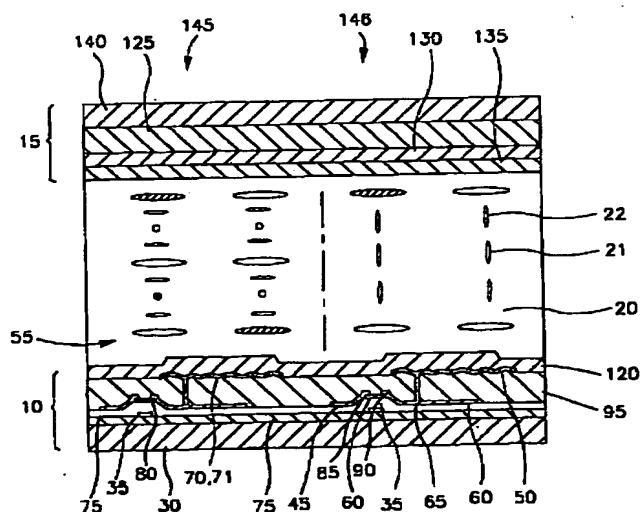
【符号の説明】

200	反射型液晶表示装置
210、710	第1基板
220、720	第2基板
230、730	液晶層
235、390	反射電極
240、740	第1絶縁基板
245、745	薄膜トランジスタ
250、750	ゲート電極
255、755	ゲート絶縁膜
260、760	半導体層
265、765	オーミックコンタクト層
270、770	ソース電極
275、775	ドレイン電極
280、370	有機絶縁膜
285、385、785	コンタクトホール
290	第1領域部
295	第2領域部
290a、425	第1グループ
290b、426	第2グループ
305、805	第2絶縁基板
310	カラーフィルタ
320	第2配向膜
325	位相差板
330	偏光板
350、375	第1マスク
380	第2マスク
406	溝塞ぎ突起

【図1】

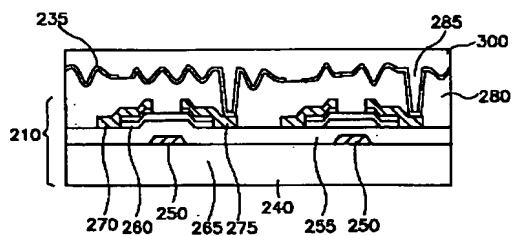


【図2】

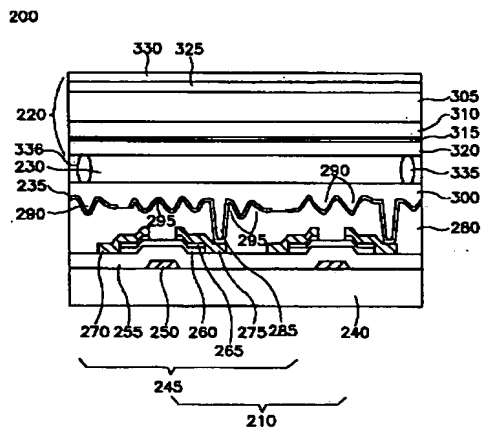


(24)

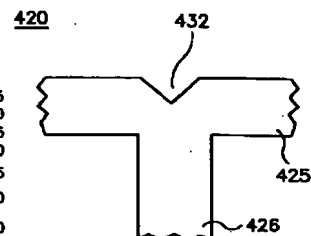
【図11】



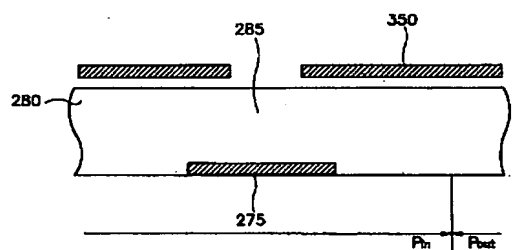
【図12】



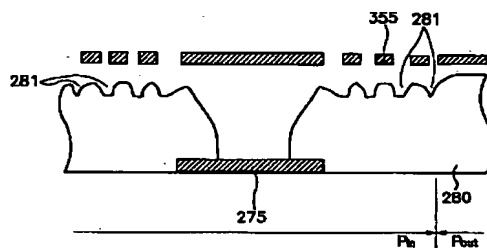
【図20】



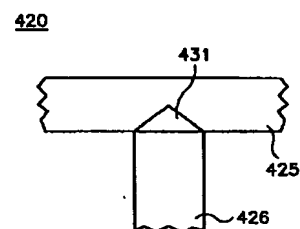
【図13】



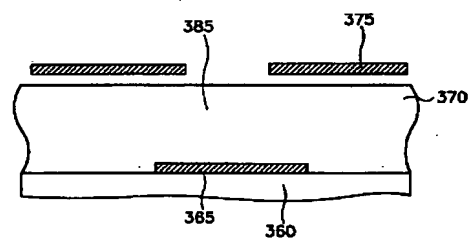
【図14】



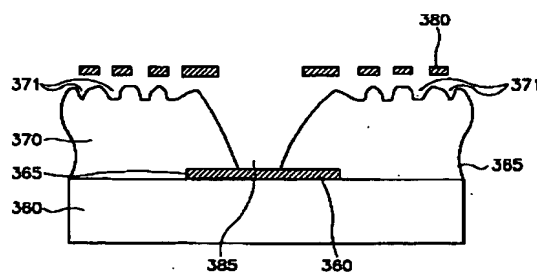
【図21】



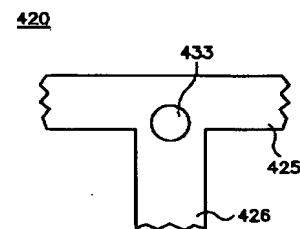
【図15】



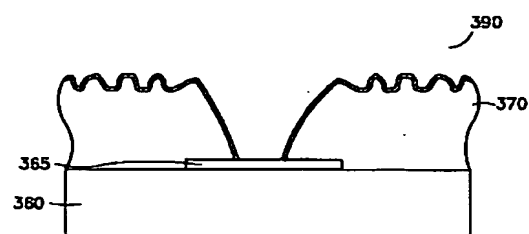
【図16】



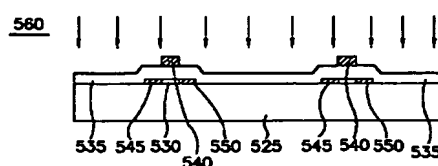
【図22】



【図17】

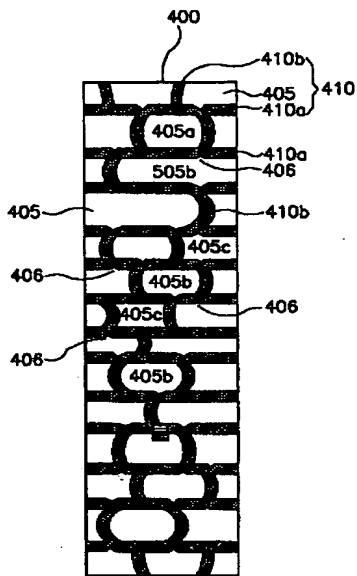


【図24】

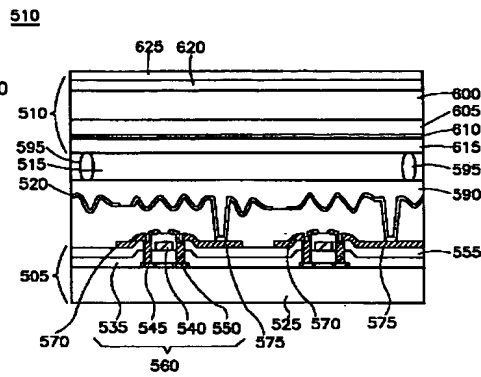


(25)

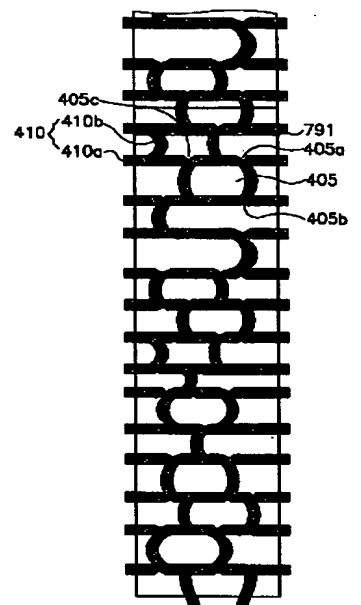
【図18】



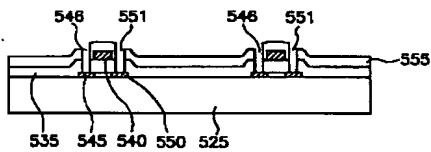
【図23】



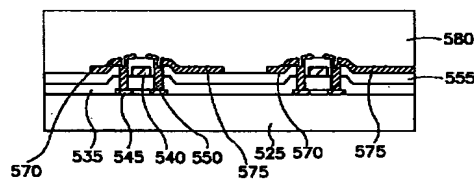
【図37】



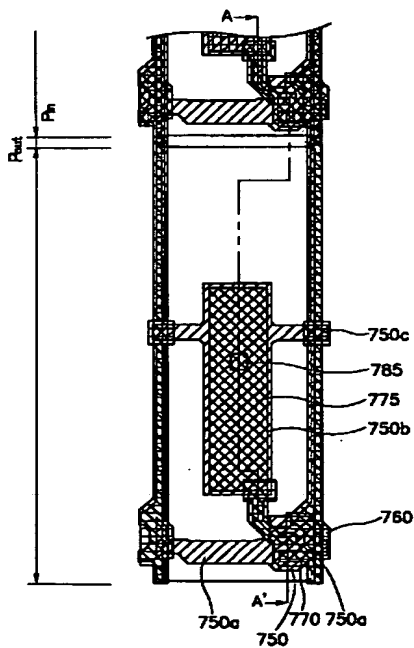
【図25】



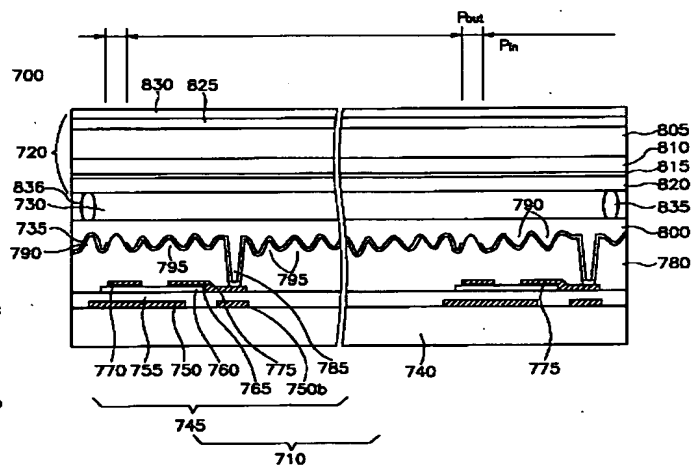
【図26】



【図27】

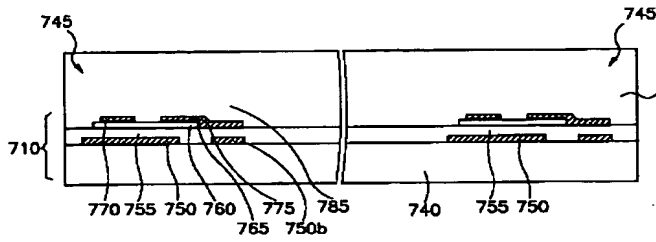


【図28】

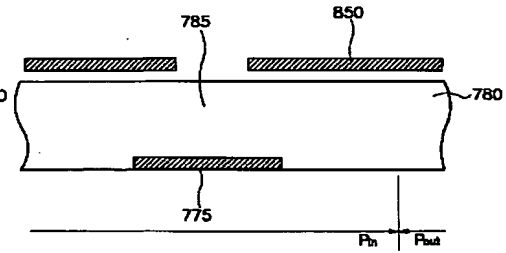


(26)

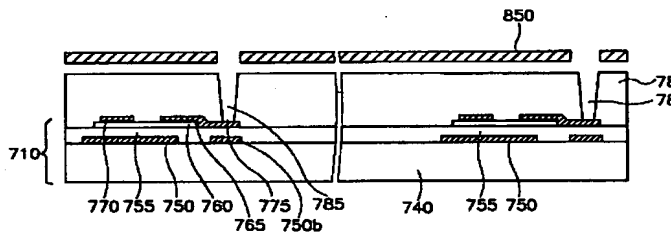
【図29】



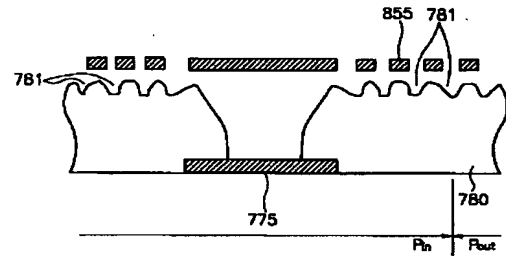
【図33】



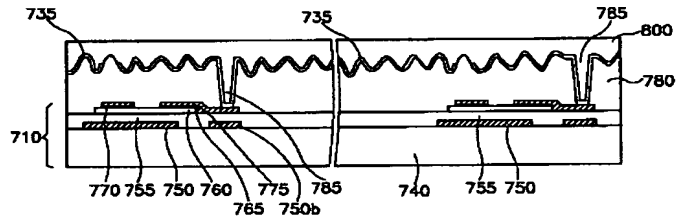
【図30】



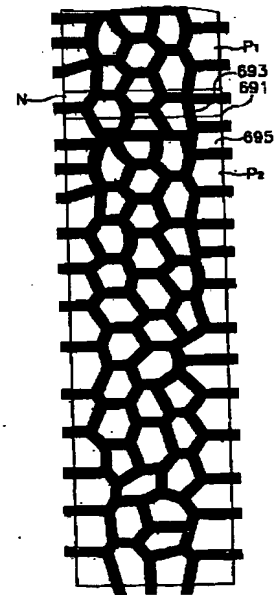
【図34】



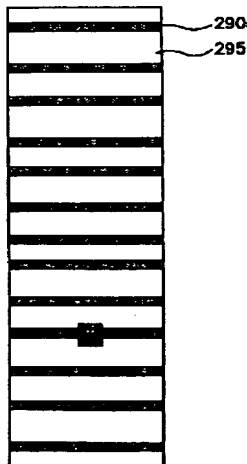
【図31】



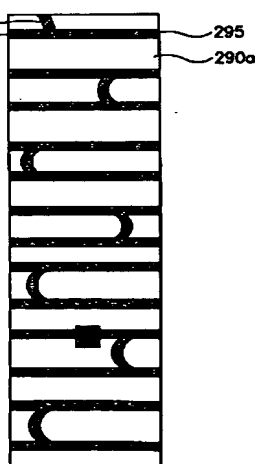
【図35】



【図42】

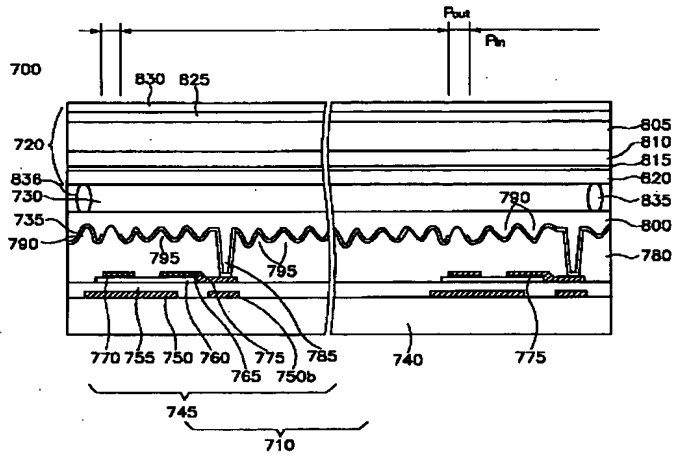


【図43】

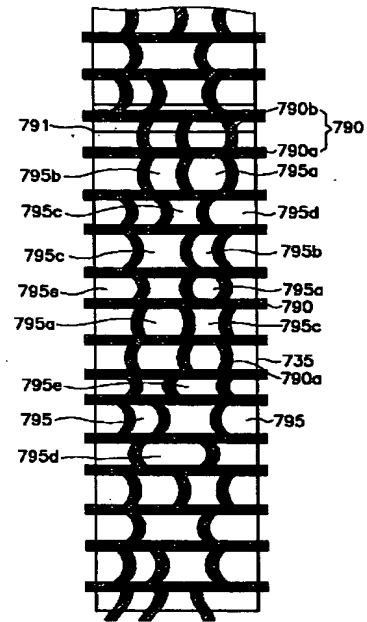


(27)

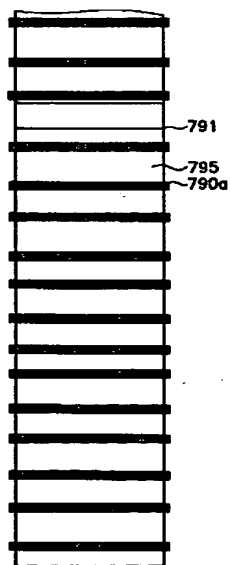
【図32】



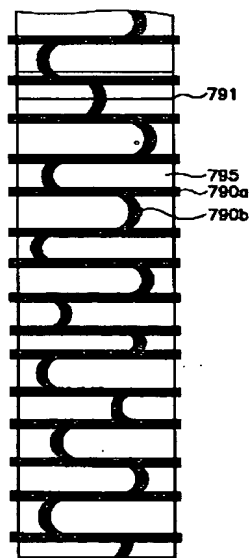
【図36】



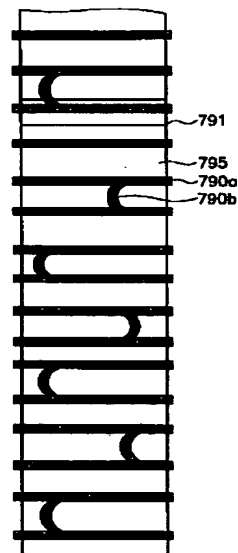
【図38】



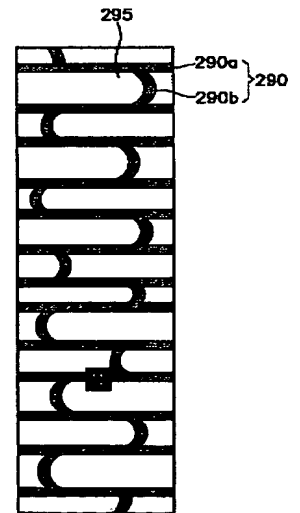
【図39】



【図40】

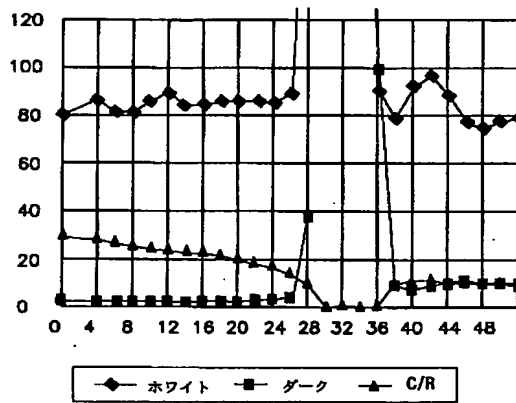


【図41】

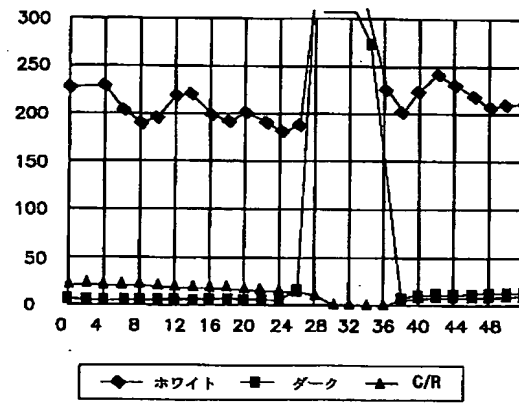


(28)

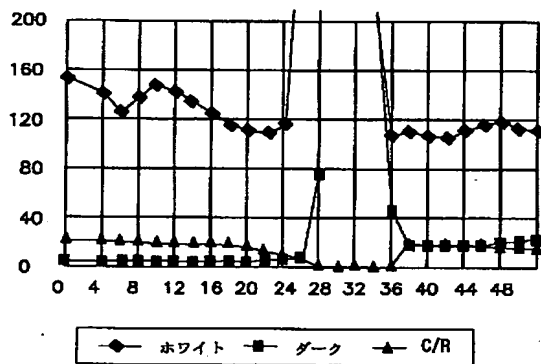
【図44】



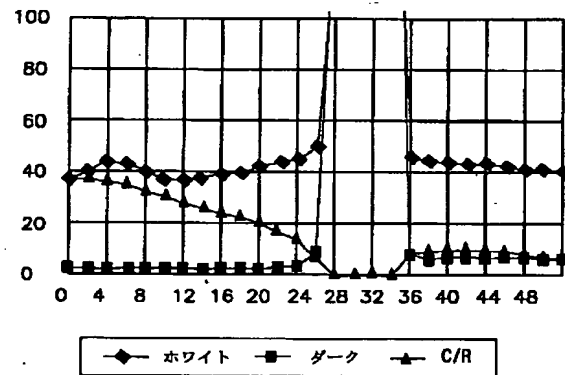
【図45】



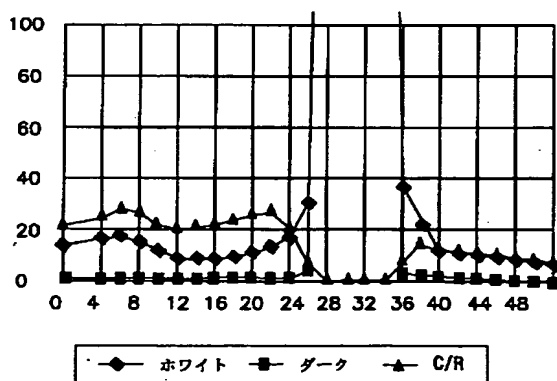
【図46】



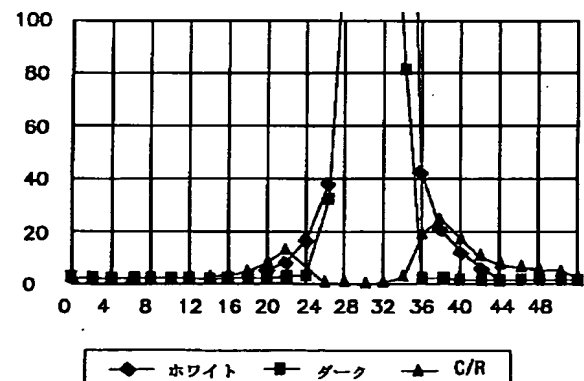
【図47】



【図48】

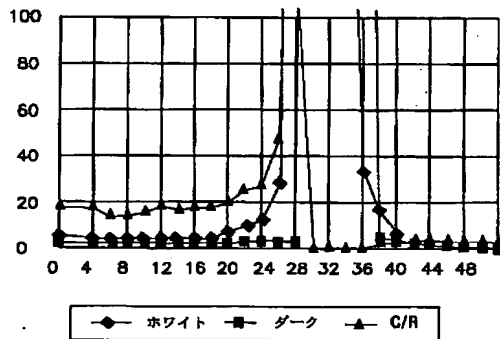


【図49】

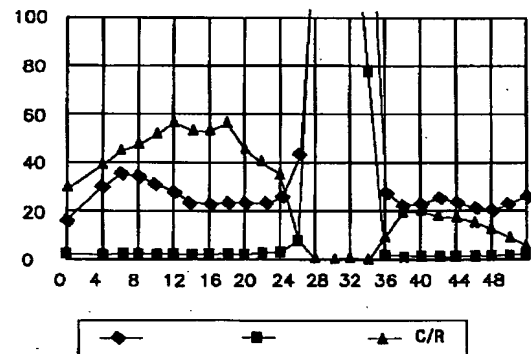


(29)

【図50】



【図51】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 0 9 F 9/35

H 0 1 L 21/28

21/336

29/786

識別記号

3 0 1

F I

G 0 9 F 9/35

H 0 1 L 21/28

29/78

テーマコード(参考)

3 0 1 R

6 1 2 D

(72) 発明者 金 宰 賢

大韓民国大邱広域市水城区新梅洞581番地
太星アパート235棟506号

(72) 発明者 崔 芳 實

大韓民国京畿道安養市東安区管楊2洞1487
-16番地202号

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X

FA14Y FA29Y FC02 GA06

GA13 LA15 LA17

2H092 JA26 JA34 JA37 JA41 JA46

JB07 JB22 JB31 JB52 JB56

JB57 JB58 KA05 KA12 KB04

KB13 KB22 KB24 KB25 MA05

MA07 MA10 NA01 NA05 PA08

PA09 PA10 PA11 PA12

4M104 AA09 BB02 BB04 BB13 BB14

BB16 BB17 BB18 CC05 GG20

5F110 AA16 AA30 BB01 CC02 CC07

DD01 DD02 EE02 EE03 EE04

EE06 EE14 EE43 FF03 FF29

FF30 GG02 GG13 GG15 GG45

GG47 HJ13 HK03 HK04 HK09

HK16 HK21 HK35 HL02 HL03

HL04 HL22 NN04 NN05 NN22

NN27 NN36 NN72 NN73 QQ01

QQ11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.